

Le candidat doit disposer des éléments suivants pour cette épreuve :

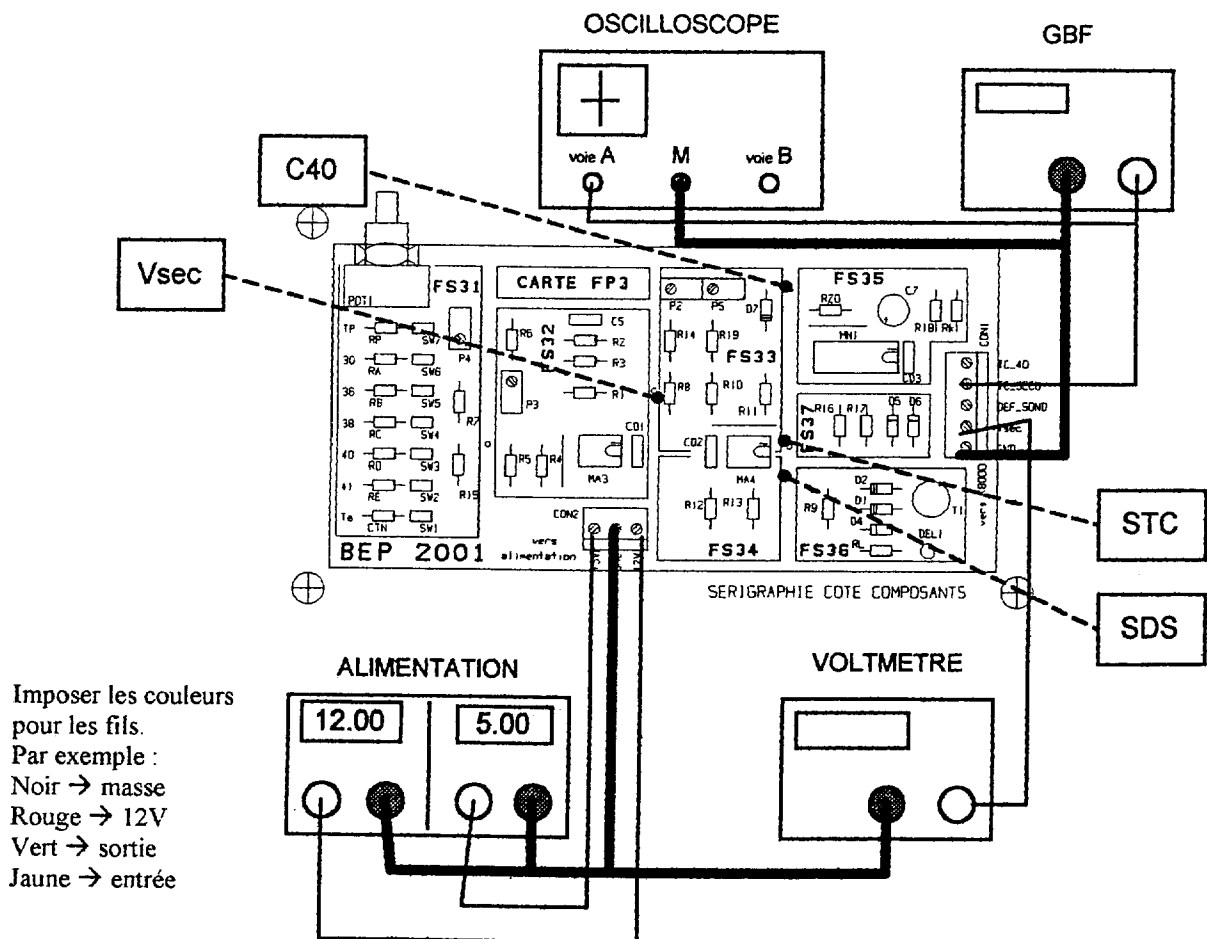
Faire figurer sur la convocation du candidat cette liste (sauf les appareils bien sur)

- ❑ Son dossier SUPPORT TECHNIQUE
- ❑ Sa maquette FP3 préalablement testée et contrôlée, **TOUS LES AJUSTABLES ETANT DEREGLES** par l'examineur.
- ❑ Ses documents de fabrication de la maquette (schéma structurel, implantation, nomenclature)
- ❑ Un tournevis pour les borniers et ajustables, ainsi qu'un cavalier
- ❑ Une calculatrice et instruments de dessin
- ❑ Deux alimentations stabilisées } Préchauffés 30 mn
- ❑ Un multimètre 20 000 points }
- ❑ Un oscilloscope
- ❑ Un générateur BF
- ❑ Un jeu de cordons de liaison

**I) Schéma de câblage (3 points)**

❑ Compléter le schéma de câblage ci-dessous en respectant l'énoncé suivant :

- La maquette est alimentée en 12V et 5V
- le voltmètre mesure Vsec sur CON1
- l'oscilloscope visualise la sortie du GBF qui est connectée à CON1(TC\_40).
- les liaisons de masse entre appareils seront réduites au minimum.



Imposer les couleurs pour les fils.  
 Par exemple :  
 Noir → masse  
 Rouge → 12V  
 Vert → sortie  
 Jaune → entrée

Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>	
BEP des métiers de l'électronique			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1C	Durée : 4H	Coéf. : 4	Page 1 sur 5

## II) Appareils de mesure (4 points)

- Régler le multimètre en position voltmètre continu, calibre 20V
- Régler les alimentations stabilisées à l'aide du voltmètre :  
12V (+/- 50 mV) et 5V (+/- 10 mV)
- Régler le GBF à l'aide de l'oscilloscope de manière à délivrer un signal :  
Carré, de fréquence 100 Hz et d'amplitude 5 V
- Alimenter la maquette **après correction** du (I) et (II) par l'examineur

Il est impératif de ne pas laisser un candidat poursuivre sans s'assurer que les préparations sont correctes

Autorisation de câbler à

signature

## III) Etalonnage (6 points)

### 1) Réglage des ajustables

- Régler les 4 ajustables en suivant le tableau ci-dessous. On précisera pour chaque mesure le choix du calibre du voltmètre.

Cavalier à placer	GBF connecté en CON1(TC 40)	Ajustable à régler	Point de mesure	Tension à obtenir	Tolérance acceptée	Calibre du voltmètre
SW6	Non	P4	MA3(5)	662 mV	2 mV	2V
SW6	Non	P3	MA3(1)	3V00	10 mV	20V
SW6	Non	P2	MA4(3)	3V70	10 mV	20V
SW6	Oui	P5	MA4(3)	4V00	10 mV	20V

### 2) Vérification de l'étalonnage

Laisser le GBF connecté et sélectionner le calibre 20V sur le voltmètre, puis mesurer ;

Cavalier à placer	Vsec (à 10 mV près)	TC_SECU	DEF_SOND	Etat de Dell
SW2	4,10 V	≅ 0V7	≅ 4V8	Eteinte
SW4	3,80 V	≅ 4V8	≅ 4V8	Allumée
SW5	3,60 V	≅ 4V8	≅ 4V8	Allumée
SW7 *	≅ 0,8 V	≅ 4V8	≅ 0V7	Eteinte
SW7 **	≅ 4,9 V	≅ 0V7	≅ 4V8	Eteinte

Les résultats précédés du symbole (≅) sont donnés à titre indicatif et dépendent des caractéristiques des composants utilisés.

Les autres résultats doivent être rigoureusement identiques

\* avec POT1 en butée sens anti-horaire (SAH)      \*\* avec POT1 en butée sens horaire (SH)

expliquer au besoin aux candidats SH et SAH

## IV) Mesures

### 1) repérage des points tests (3 points)

Repérer sur le schéma de câblage de la page précédente les 4 cosses correspondant aux 4 points test Vsec, STC, SDS et C40. Pour cela il faut suivre les pistes du circuit imprimé et retrouver ces points sur le schéma structurel de FP3.

Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>	
BEP des métiers de l'électronique			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1C	Durée : 4H	Coéf. : 4	Page 2 sur 5

2) simulation d'une température de 36°C (10 points)

- Où faut-il placer le cavalier pour simuler une température de 36°C ?

La température 36°C est simulée par le placement de SW5

- Placer ce cavalier. Déconnecter le GBF (il ne sera plus utilisé jusqu'à la fin de l'épreuve).
- Compléter la 1<sup>ère</sup> ligne du tableau ci-dessous en utilisant les informations et fonctions de transfert concernant FP3 dans l'étude fonctionnelle du dossier.

Valeur	R(36°) en $\Omega$	VRsec (max) en mV	Vsec en V	STC 0/1	SDS 0/1	LED Allumée/Eteinte
Théorique	3136	595,4	3,60	1	1	allumée
Expérimentale	Rb $\cong$ 3160	$\cong$ 595	$\cong$ 3,60	1	1	allumée

- Compléter la 2<sup>ème</sup> ligne du tableau à l'aide du multimètre

Notes :

- la mesure de R(36°) (Rb dans notre cas) doit être faite **sans** le cavalier !!
- Les niveaux logiques de STC et SDS sont définis par rapport à la tension relevée en ces points

- Donner le code des couleurs du composant Rb (les 5 premiers anneaux) et expliquer le calcul permettant de trouver sa valeur :

Orange – Marron – Bleu – Marron – Marron  
 $\underbrace{\quad 3 \quad 1 \quad 6 \quad x \quad 10^1 \quad}_{3160 \Omega} \quad 1\%$

Certains fournisseurs utilisent un anneau supplémentaire pour le coefficient de température

- Justifier le choix de cette valeur pour Rb en calculant la plage de résistance admise par le constructeur de ce composant :

$3128 \Omega < Rb < 3192 \Omega \rightarrow 3136$  se trouve dans cet intervalle, le choix est donc correct

- Justifier les différences éventuelles entre les résultats théoriques et expérimentaux pour VRsec et Vsec :

L'erreur sur Rb est répercutée sur Vrsec puis à son tour sur Vsec.  
De plus, le Voltmètre introduit sa propre erreur lors de la mesure.

3) Mise en évidence d'une fonction logique (5 points)

- Placer le cavalier en SW7 et agir sur POT1.

On s'aperçoit que Del1 change d'état en fonction de la position de POT1. Cette LED est commandée par le transistor T1, qui lui-même dépend de l'état de STC et SDS.

Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>	
BEP des métiers de l'électronique			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EPIC	Durée : 4H	Coéf. : 4	Page 3 sur 5

- Compléter le tableau de mesures suivant :

*D1(K) représente le potentiel de la cathode de D1 par rapport à la masse.*

*Idem pour D2(K) et D4(K)*

*T1(b) représente le potentiel de la base de T1 par rapport à la masse*

Position de POT1	D1(K) en V	D2(K) en V	D4(K) en V	T1(b) en V	T1 Bloqué/saturé	Del1 Allumée/éteinte
Butée SAH	$\cong 11$	$\cong 0,5$	$\cong 1,4$	0,6	Bloqué	Eteinte
Milieu	$\cong 11$	$\cong 11$	$\cong 3,0$	$\cong 0,7$	Saturé	Allumée
Butée SH	$\cong 0,5$	$\cong 11$	$\cong 1,4$	0,6	Bloqué	Eteinte

!!! Les ddp ainsi relevées peuvent fluctuer de +/- 0,5 V d'une maquette à l'autre.

- En déduire et compléter la table de vérité ci-dessous

*STC est l'état logique correspondant à D1(K)*

*SDS est l'état logique correspondant à D2(K)*

*S est l'état logique correspondant à D4(K)*

STC	SDS	S
1	0	0
1	1	1
0	1	0

- Quelle est le nom de la fonction logique élémentaire compatible avec ce tableau ?

Il s'agit de la fonction « ET »

NB : la EXNOR est également compatible avec cette partie de table.

- Pourquoi ne peut-on pas avoir la combinaison  $STC = 0$  et  $SDS = 0$  ?

C'est impossible car  $V_{sec}$  ne peut pas être à la fois  $> 4,00$  V ( $STC = 0$ ) et  $< 1,00$  V ( $SDS = 0$ )



#### 4) Mise en évidence des seuils de commutation (5 points)

- On conserve la configuration ci-dessus (SW7 en place).  
Le voltmètre est placé en CON1( $V_{sec}$ ), calibre 20V  
POT1 est en butée SAH, la LED est éteinte,  $V_{sec} \cong 0,8$  V
- Tourner lentement POT1 sens horaire et relever la valeur précise de  $V_{sec}$  pour laquelle la LED s'allume. On l'appellera seuil 1.  
Continuer à tourner POT1 sens horaire et relever la valeur précise de  $V_{sec}$  pour laquelle la LED s'éteint. On l'appellera seuil 2.  
Continuer en butée sens horaire.
- Tourner lentement POT1 sens anti-horaire et relever la valeur précise de  $V_{sec}$  pour laquelle la LED s'allume. On l'appellera seuil 1.  
Continuer à tourner POT1 sens anti-horaire et relever la valeur précise de  $V_{sec}$  pour laquelle la LED s'éteint. On l'appellera seuil 2.  
Continuer en butée sens anti-horaire.

Au besoin recommencer toute l'opération.

Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique		Secteur A : industriel	
Epreuve écrite EP1C	Durée : 4H	Coéf. : 4	Page 4 sur 5

- Consigner ces résultats dans le tableau ci-dessous

Rotation de POT1	Mesure de Vsec (en V)			
	mini	Seuil 1	Seuil 2	maxi
Sens Horaire	≅ 0,8	1,05	3,7	≅ 4,7 
Sens Anti-Horaire	≅ 0,8 	1,05	3,5	≅ 4,7

On doit constater que le seuil 1 est identique dans les deux cas, alors que le seuil 2 varie légèrement.

- Expliquer pourquoi le seuil de commutation 2 varie selon que Vsec augmente ou diminue. On donnera pour cela les caractéristiques de la structure liée à MA4:A.

Ce seuil est lié à la structure TRIGGER de SCHMITT autour de MA4. Elle est reconnaissable par la réaction positive de R11. D'après la mesure, la tension d'hystérésis de ce comparateur est d'environ 0,2V.

### V) SIMULATION sur PC (4 points)

Pour cette question, chaque candidat utilisera (pendant 20 mn maximum) le poste PC + K8000 + MAQUETTE préalablement câblé et alimenté.

Ceci autorise le passage de 12 candidats en 4 Heures

- Lancer le logiciel QBASIC, et charger puis lancer le programme SECUPRG.BAS
- Pour chaque ligne du tableau ci-dessous :
  - Positionner le cavalier
  - Définir le seuil de Trop Chaud Sécurité
  - Définir la température de consigne
  - Relever les 3 affichages écran correspondant

Note : Ne changer la position du cavalier que lors des changement de paramètres .

Position du cavalier	Trop Chaud Sécurité	Consigne température	AFFICHAGE ECRAN		
			température Ambiante	Le chauffage est	Message d'alarme (éventuel)
SW1	37	24,0	(1)	(2)	-
SW7*	37	36,5	---	désactivé	DEFAULT SONDE SECURITE
SW2	37	35,2	41,0	Désactivé	TROP CHAUD AMBIANT
SW4	40	37,8	38,0	Désactive	-

\* avec POT1 à fond sens SAH

- (1) indique la température de la salle  
 (2) activé si (1) < 24°C, sinon désactivé

Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>	
BEP des métiers de l'électronique			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1C	Durée : 4H	Coéf. : 4	Page 5 sur 5