

# **GROUPEMENT ACADEMIQUE EST**

## **BEP DES METIERS DE L'ELECTRONIQUE**

**Session 2003**

**Epreuve de mesures**

**CANDIDATS LIBRES**

**REMARQUE :** L'ensemble du dossier est à rendre en fin d'épreuve.

Groupement Académique EST	Session 2003		<b>SUJET</b>
<b>BEP des métiers de l'électronique</b>		<b>Candidats libres</b>	Secteur A :
Epreuve écrite EP1 2ème partie	Durée : 4 h	Coéf. : 5	Page 1 / 7

# BEP des métiers de l'électronique, session 2003

## Epreuve EP1, deuxième partie pour **CANDIDATS non scolarisés**

Epreuve expérimentale : durée 4 heures, coefficient 5

### DIRECTIVES ET RECOMMANDATIONS :

Le sujet comporte 7 pages ( 2 pages d'information et 5 pages de travail à faire )

#### **Le candidat :**

- mesure les caractéristiques techniques particulières sur la maquette fournie.
- rédige un compte-rendu qui rassemble les procédures utilisées et les résultats obtenus.
- engage des actions visant à prouver le bon fonctionnement de l'ensemble en même temps qu'il fait la preuve de sa maîtrise des signaux d'entrée et de sortie des fonctions.

Il sera important que le candidat montre son aptitude à créer des stratégies expérimentales et à les justifier.

la copie qu'il remplira dans ce sens, seule trace accessible de l'activité du candidat quand l'épreuve sera terminée, aura toute son importance vis à vis du jury et en cas de contestation.

### Matériel autorisé :

le dossier ressources sur le destructeur d'aiguilles  
les documentations techniques des composants  
les résultats d'essais électriques sur l'objet technique  
la calculatrice et instruments de dessin

Consigne pour les réponses : Bien lire le travail à effectuer

Il faudra : Faire certains travaux en autonomie

### Effectuer certains travaux en présence de l'examineur :

Dans ce cas, après avoir préparé, voire réalisé l'action, appeler l'examineur pour lui montrer que vous avez atteint l'objectif de la question ( selon le niveau de performance constaté par l'examineur, les points affectés au barème vous seront attribués )

Rendre compte des travaux réalisés, sur la copie ( à ce sujet, on n'attend que des propos courts et concis, techniques ; les schémas pourront être faits à main levée , proprement au sens du dessin de construction )

Nom et Signature du candidat attestant qu'il a bien pris ce point en considération :

<b>NOM</b>	<b>Prénom</b>	<b>Signature</b>
.....	.....	.....

**N.B. :** les feuilles du sujet doivent être placées dans la copie en fin d'épreuve

Groupement Académique EST	Session 2003		<b>SUJET</b>
<b>BEP des métiers de l'électronique</b>		<b>Candidats libres</b>	Secteur A :
Epreuve écrite <b>EP1 2ème partie</b>	Durée : <b>4 h</b>	Coéf. : <b>5</b>	Page 2 / 7

# Recommandations préliminaires aux mesures :

## Important, on appellera :

$V_e$  la tension d'entrée de la carte, appliquée entre les bornes destinées au raccordement du secondaire du transformateur.

$U_{pont}$  : la tension d'alimentation disponible entre la borne positive de C10 et la masse.

$U_{pn}$  : la différence des potentiels des bornes MP et MN du moteur

$U_{pn}$  = potentiel à la borne MP – potentiel à la borne MN

## Travail à réaliser :

### 1. Prise en compte du comportement de l'objet technique :

Ce point non soumis à notation permet aux candidats d'observer les phases de fonctionnement ordinaires du destructeur d'aiguilles ; on effectuera une démonstration en découpant un objet faisant office d'un embout de seringue.

### 2. Fonction « Alimentation »

2.1 Réaliser le générateur qui alimentera la carte en remplacement du transformateur et effectuer le raccordement hors tension de ce générateur à la carte.

On donne :

Force électro - motrice = 24 V , régime continu

Résistance = 3,3 ohms ( puissance 3 W )

Faire valider cette action par l'examineur

En sa présence effectuer la mise sous tension de la carte

2.2 Essais de l'alimentation qui réalise  $V_{dd}$  :

2.2.1 Réaliser le câblage qui permet d'évaluer  $V_e$  et  $V_{dd}$

Sur la copie : dessiner le schéma du dispositif

Faire valider cette activité par l'examineur

2.2.2 Etablir que  $V_{dd}$  est constante si  $V_e$  varie :

En se donnant les moyens de mesurer simultanément  $V_e$  et  $V_{dd}$ , effectuer une variation de  $V_e$  entre 10 et 30 V et relever les variations correspondantes de  $V_{dd}$

Sur la copie, donner les résultats obtenus, justifier le choix des appareils de mesure et calculer le taux de variation donné par la formule :

$\text{taux} = ( \text{différence des } V_{dd} ) * 100 / \text{différence des } V_e$  le résultat est en %

Groupement Académique EST	Session 2003		SUJET
BEP des métiers de l'électronique		Candidats libres	Secteur A :
Epreuve écrite EP1 2ème partie	Durée : 4 h	Coéf. : 5	Page 3 / 7

### 2.2.3 Rechercher la plus petite valeur de $V_e$ permettant à $V_{dd}$ d'être à son niveau nominal

Effectuer cette action en présence de l'examineur et rendre compte dans la copie avant de passer à la question suivante, régler  $V_e$  à 30 Volts, puis éteindre l'alimentation

## 2.3 Recherche du modèle du dipôle actif qui alimente le moteur

2.3.1 Réaliser au niveau de PB0 et PB1 les conditions d'une rotation sens direct du moteur  
( on utilisera du fil de câblage rigide de 5 cm de longueur pour relier entre elles certaines bornes du support de IC5 )

Réaliser le câblage permettant de tracer la caractéristique externe du dipôle actif de bornes MP et MN ; le moteur sera simulé par l'élément résistif réglable de 220 ohms/ 25W.

Sur la copie, dessiner le schéma de ce dispositif de mesurage et exposer l'action que vous comptez mener pour obtenir les couples de valeurs.  
( intensité du courant-tension  $U_{pn}$  ).

Faire valider votre action par l'examineur

2.3.2 Après remise sous tension de l'alimentation qui réalise  $V_e$  .  
( en présence de l'examineur):

Effectuer quelques mesures en oeuvrant pour que l'intensité du courant fourni ne dépasse pas 0,5 A  
Relever l'ensemble des valeurs dans la copie  
Eteindre l'alimentation qui réalise  $V_e$

2.3.3 Tracer sommairement la caractéristique

2.3.4 Dédire des résultats obtenus, la force électro -motrice et la résistance du générateur de bornes MP et MN ( calculs à effectuer sur la copie )

Groupement Académique EST	Session 2003		SUJET
BEP des métiers de l'électronique		Candidats libres	Secteur A :
Epreuve écrite EP1 2ème partie	Durée : 4 h	Coéf. : 5	Page 4 / 7

### 3. Essais sur la détection des mises en butée du couteau :

L'objectif, dans cette partie, est de rendre compte des comportements réels de la fonction FP5 qui reçoit la tension  $U_{pn}$  pour élaborer les signaux PA0 et PA1 au support de IC5 ( les informations DRA0 et DRA1 ne sont pas disponibles sur le câblage imprimé )

#### 3.1 Réaliser le câblage qui permet :

D'élaborer  $V_e$  ( c'est le générateur déjà réalisé pour la question 2.2.2 ) en pouvant modifier la valeur de  $V_e$

De mesurer  $U_{pn}$

De connaître les niveaux logiques aux bornes PA0 et PA1

De simuler la présence du moteur en rotation

Sur la copie, reporter le schéma du dispositif en mentionnant précisément les choix faits pour les appareils de mesure à utiliser.

Faire valider le câblage par l'examineur

#### 3.2 Réaliser les états logiques suivants : $PB0 = 0$ et $PB1 = 1$

On effectuera les liaisons avec du fil de câblage reliant entre elles certaines bornes du support de IC5.

En présence de l'examineur, remettre la carte sous tension, et en donnant à  $V_e$  plusieurs valeurs successivement entre 0 et 30 Volts, observer les valeurs correspondantes pour  $U_{pn}$ , PA0 et PA1 ;

Sur la copie, exposer le fonctionnement observé

3.3 Modifier le câblage de telle manière que  $PB0=1$  et  $PB1=0$  et répondre à la même question que ci-dessus ( donner à  $V_e$  plusieurs valeurs successivement entre 0 et 30 Volts et observer les valeurs correspondantes de  $U_{pn}$ , PA0 et PA1, puis rendre compte sur la copie )

En fin d'activité, régler  $V_e$  à 12 Volts et éteindre l'alimentation.

3.4 Sur la copie, exposer d'une manière résumée l'ensemble des résultats obtenus pour PA0 et PA1 quand  $U_{pn}$  varie entre -25 Volts et +25 Volts ( le candidat pourra illustrer la réponse électrique de FP5 avec des moyens graphiques, chronogrammes,... )

Groupement Académique EST	Session 2003		SUJET
BEP des métiers de l'électronique		Candidats libres	Secteur A :
Epreuve écrite EP1 2ème partie	Durée : 4 h	Coéf. : 5	Page 5 / 7

#### 4. Essais pour la détection de la présence d'une aiguille

L'objectif à atteindre dans cette question est le test de la structure de FP2.  
Dans toute cette partie, la tension fournie par l'alimentation continue de la carte reste à la valeur de 12 Volts.

4.1 Mesurage de l'amplitude limite du signal d'entrée correspondant à l'absence d'une aiguille dans la barrière infra-rouge, suivre le plan donné ci-dessous :

4.1.1 Carte hors tension, brancher le générateur de fonctions aux bornes D4A et D4K ( en respectant la liaison de masse ), brancher l'oscilloscope pour mesurer simultanément le signal SIR d'entrée de la fonction FS2.4 et le signal PA2.

Faire valider l'action par l'examineur

4.1.2 En présence de l'examineur, mettre la carte sous tension et régler le générateur de fonctions pour que le signal SIR ait les caractéristiques suivantes :

- Régime sinusoïdal
- Fréquence : 16 kHz
- Amplitude la plus faible possible ( de l'ordre de 3 mV )

Faire valider le réglage par l'examineur

4.1.3 Donner à l'amplitude du signal SIR différentes valeurs successivement et observer le signal PA2 en correspondance : il est demandé de mesurer l'amplitude de SIR qui provoque un changement d'état logique sur PA2.

Sur la copie, rendre compte du fonctionnement observé.  
( le candidat montrera le lien entre l'importance du faisceau lumineux reçu, l'amplitude de SIR, le niveau logique de PA2 et la présence ou l'absence d'aiguille )

4.2 Caractéristiques du signal d'alimentation de la barrière infra-rouge

4.2.1 Eteindre l'alimentation continue

Débrancher le générateur de fonctions  
Demander IC5 à l'examineur et le placer sur son support  
Placer la pince 20 contacts sur IC5 et connecter l'oscilloscope pour mesurer le signal disponible à la borne PB7 ( signal d'alimentation de la barrière infra-rouge, élaboré par IC5 )

Faire valider cette action par l'examineur

4.2.2 En présence de l'examineur, mettre la carte sous tension et mesurer les caractéristiques du signal sur PB7

Sur la copie, effectuer un compte-rendu de ces caractéristiques.  
On déduira par calcul la fréquence et le rapport cyclique du signal sur PB7.

Eteindre l'alimentation

Groupement Académique EST	Session 2003		SUJET
BEP des métiers de l'électronique		Candidats libres	Secteur A :
Epreuve écrite EP1 2ème partie	Durée : 4 h	Coéf. : 5	Page 6 / 7

## 5. Observation du fonctionnement global de la carte

L'objectif est maintenant de relier la carte à la barrière infra-rouge, c'est à dire à D4 et D6 implantées sur la partie métallique qui reçoit normalement la seringue, puis d'observer si le placement d'un objet (crayon ou stylo) est compris par le microprocesseur dans le sens de lancer un cycle de découpe. L'observation sera basée sur la signalisation lumineuse et auditive pour apprécier l'évolution dans le cycle de découpe.

Une liaison sera aussi réalisée avec un moteur continu qui représentera le moteur de la partie opérative.

L'alimentation continue qui fournit Ve reste réglée à 12 Volts

5.1 La barrière infra-rouge n'étant pas encore reliée, le candidat doit utiliser le poste mis à sa disposition pour repérer les bornes A et K de chaque diode. Les points accessibles sont les extrémités des fils de câblage.

Faire valider les résultats de la recherche par l'examineur

5.2 Relier les extrémités des câbles de D4 et D6 à la carte en effectuant les points de soudure nécessaires et en enlevant les anciennes connexions installées sur la carte au niveau de D4A et D4K pour les essais précédents; le moteur sera relié à la carte avec des cordons de laboratoire.

Faire valider l'activité par l'examineur

5.3 Mettre la carte sous tension et effectuer l'observation conformément à ce qui est décrit au paragraphe 5 ci-dessus.

Sur la copie le candidat exposera toutes les manœuvres qu'il effectue et les conclusions qu'il en retire.

### N.B.1 :

Le candidat pourra faire une mise en œuvre du destructeur d'aiguilles disponible dans la salle d'examen afin de comparer le fonctionnement de sa carte à celui d'un objet normalement opérationnel.

### N.B.2 :

Au niveau des conclusions, le candidat pourra expliquer pourquoi, dans les conditions particulières de l'essai, le microcontrôleur détecte des mises en butée de couteau puis stoppe l'alimentation du moteur alors que ce dernier n'a pas été amené au blocage.

( ce point ne fait pas partie des questions du sujet mais permettra d'apprécier le niveau de compréhension globale du candidat sur les structures de l'appareil ).

Groupement Académique EST	Session 2003		<b>SUJET</b>
<b>BEP des métiers de l'électronique</b>		<b>Candidats libres</b>	Secteur A :
Epreuve écrite EP1 2ème partie	Durée : 4 h	Coéf. : 5	Page 7 / 7