

BEP Métiers de l'Électronique

Épreuve EP2

ANALYSE FONCTIONNELLE D'UN OBJET TECHNIQUE

Document autorisé : Dossier ressource « Destructeur d'aiguilles » dépourvu de toutes annotations.

Notes aux candidats :

- Cette épreuve est basée sur l'analyse fonctionnelle de l'objet technique « Destructeur d'aiguilles ».
- Le sujet comporte 4 parties indépendantes, elles peuvent être traitées dans n'importe quel ordre.
- Toutes les réponses sont faites sur le sujet qui sera rendu en sa totalité.
- Le tout sera agrafé à la copie d'examen dûment renseignée.

Barème indicatif :

PARTIE I	
Durée conseillée : 1h15	
1)	/14 pts
2.1)	/4 pts
2.2)	/8 pts
2.3)	/4 pts
Total partie I :	/30 pts
PARTIE II	
Durée conseillée : 0h45	
1)	/1 pt
2)	/1 pt
3.1)	/2 pts
3.2)	/2 pts
3.3)	/4 pts
4)	/2 pts
5)	/2 pts
Total partie II :	/14 pts
PARTIE III	
Durée conseillée : 1h15	
1.1)	/1 pt
1.2 a)	/1 pt
1.2 b)	/1 pt
1.3)	/1 pt
1.4)	/1 pt
1.5)	/1 pt
2.1)	/1 pt
2.2)	/1 pt

2.3)	/1 pt
2.4)	/1 pt
2.5)	/1 pt
2.6)	/2 pts
2.7)	/2 pts
2.8)	/1 pt
2.9.1)	/1 pt
2.9.2)	/2 pts
2.9.3)	/2 pts
2.9.4)	/1 pt
Total partie III :	/22 pts
PARTIE VI	
Durée conseillée : 0h45	
1)	/2 pts
2.1)	/1 pt
2.2)	/1 pt
2.3)	/1 pt
2.4)	/2 pts
3.1)	/1 pt
3.2)	/1 pt
3.3)	/1 pt
3.4)	/1 pt
3.5)	/2 pts
3.6)	/1 pt
Total partie VI :	/14 pts
/80	/20

Groupement académique EST		Session 2004	SUJET
BEP des Métiers de l'Électronique			Secteur A : industriel
EP2 – Analyse technologique d'un objet technique	Durée : 4h	Coefficient : 4	Page 0/9

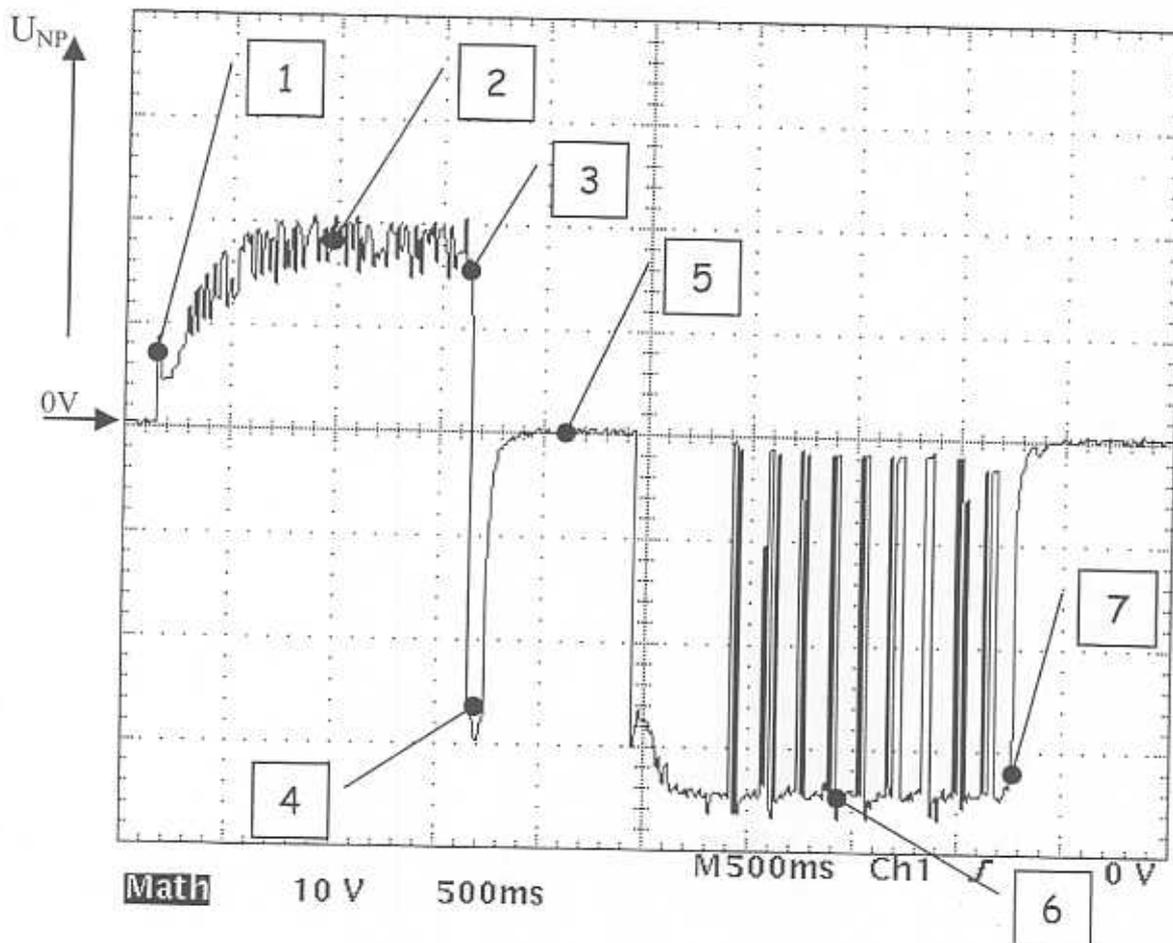
PARTIE I : Compréhension du fonctionnement de l'O.T.

1) Un technicien vient de procéder à l'installation de cet objet technique. Lors des tests de fonctionnement, il visualise la tension U_{PN} aux bornes du moteur, durant un cycle de découpe complet.

Avec l'aide de l'algorithme de fonctionnement (page 7 du dossier ressource), décrire les phases de fonctionnement auxquelles appartient chacun des instants repérés 1 à 7. Pour cela, vous préciserez dans le tableau ci dessous (page 2) :

- 1.1) Le signe de la tension U_{NP} . (positive, nulle ou négative)
- 1.2) La position ou le mouvement du couteau, (avance, recul, butée ou arrêt)
- 1.3) Les états des éventuelles signalisations.

Remarque : Pour le point 4 (petit recul du couteau) : Se référer au commentaire du programme.



Instants	Signe de la tension U_{NP}	Position ou mouvement du couteau :	Etats des signalisations :
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

2) Compréhension du fonctionnement de l'O.T. :

2.1) Donner les informations supportées par les entrées / sorties du microcontrôleur PA0, PA1, PA2, PB0, PB1, PB3 et PC2 et préciser leur orientation (entrée ou sortie).

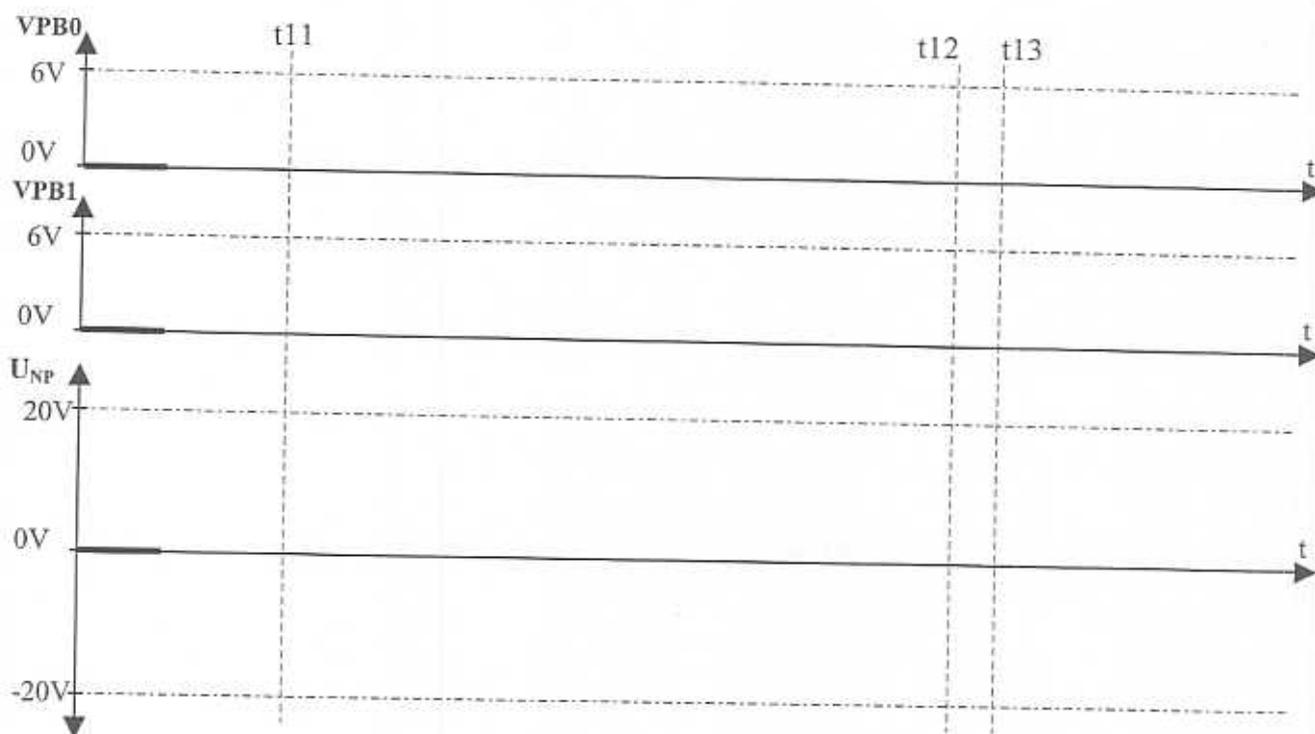
	Information supportée	Orientation (entrée ou sortie)
PA0		
PA1		
PA2		
PB0		
PB1		
PB2		
PB3		
PC2		

2.2) Remplir le tableau suivant en indiquant :

- Le niveau de tension : H (niveau haut), B (niveau bas) \square ou \square (signal périodique) pour les Entrées / Sorties des ports.
- Le mouvement du couteau : Avance, Recul ou Arrêt.
- Rouge R ou V vert colonne L.E.D.

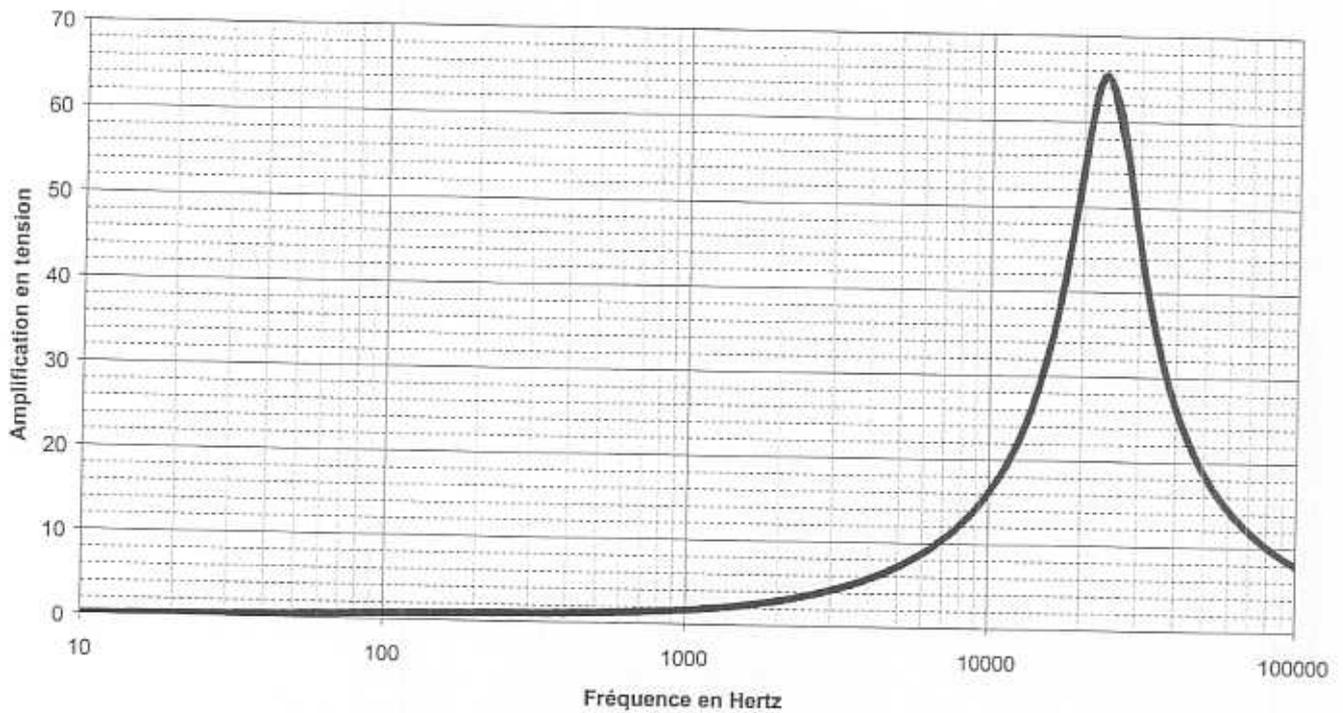
Instants :	Actions :	Lignes de programme	Niveaux de tension :					Mouvements du couteau :	Etats de la LED
			PC2	PB3	PB2	PB1	PB0		
	Initialisation terminée.	Lignes 65 et 66		B	H				V
	Détection aiguille	Lignes 73 et 74							
t11		Lignes 91 et 92		H	B				
t12		Lignes 122 et 123		H	B				
t13		Lignes 126 et 127		H	B				
	Bip sonore	Ligne 135							

2.3) Compléter le chronogramme suivant en relation avec les phases de fonctionnement du tableau 2.2).



PARTIE II : Etude fonctionnelle de FP2.

Courbe de réponse en fréquence



1) Quel type de fonction est associée la courbe ci dessus ?

2) A quelle fonction secondaire de l'objet technique « Destructeur d'aiguilles » est associée cette courbe ?

3) Sachant que FP2 travaille avec un signal de modulation de faisceau lumineux de fréquence 16 kHz environ,
3.1) tracer sur l'échelle convenable, la valeur de 16 kHz.

3.2) Tracer la construction graphique pour connaître la valeur de l'amplification à cette fréquence.

3.3) Si l'amplitude de la composante sinusoïdale du signal SIR a une valeur de 28 mV : Calculer l'amplitude de la composante sinusoïdale du signal SF.

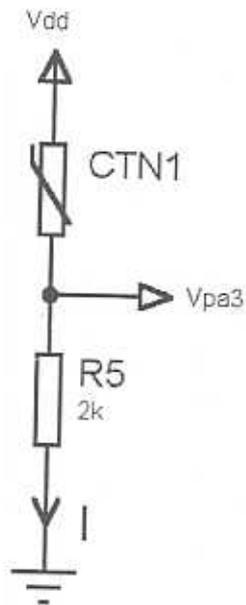
4) Donner la valeur de la fréquence pour laquelle l'amplification est maximale.

5) Quelle est la valeur de l'amplification pour le signal SIR qui résulterait d'un éclairage uniquement artificiel (lampe à incandescence qui éclaire D4) réalisé à partir du réseau E.D.F. basse tension.

PARTIE III : Etude fonctionnelle de FP1.

1) Etude de FS 1.5 :

Cette fonction capte et convertit la température des transistors T1 et T2 en une différence de potentiel VPA3, image de la température des transistors.



1.1) Pourquoi surveille-t-on la température des transistors T1 et T2 ?

1.2) Expliquer le terme C.T.N., pour cela :

a) Donnez la signification des lettres C, T et N.

b) Comment fonctionne une C.T.N. ?

1.3) Rechercher, dans la documentation constructeur, R_{CTN25} et R_{CTN85} , valeurs de la résistance de la C.T.N. aux températures respectives de 25°C et 85°C.

$R_{CTN25} =$

$R_{CTN85} =$

1.4) Donner l'expression littérale de VPA3 en fonction de V_{DD} , R_{CTN1} et $R5$.

1.5) Avec $V_{DD} = 5,95V$ et $R5 = 2K\Omega$, calculer la tension VPA3, à 25°C puis à 85°C.

2) Etude de FS 1.6 :

Cette fonction convertit la différence de potentiel issue de FS 1.5 en une valeur numérique image de la température des transistors T1 et T2. (Se référer aux informations données en page 29 du dossier ressource)

2.1) Où se trouve matériellement le Convertisseur Analogique Numérique (C.A.N.) ?

2.2) Quel est le nombre de bits de ce convertisseur ?

2.3) Donner les 2 valeurs numériques extrêmes du résultat.

2.4) Proposer un exemple de résultat intermédiaire de conversion analogique / numérique en binaire.

2.5) Convertir en hexadécimal, le résultat proposé en 2.4.

2.6) Montrer que le quantum du C.A.N. est égal à 23,24 mV avec $V_{dd} = 5,95V$.

2.7) Calculer N, le résultat de la conversion analogique / numérique de la tension $V_{PA3} = 2,53V$.

2.8) En déduire la valeur effective de « ADC ». Exprimer votre réponse en binaire.

2.9) La valeur hexadécimale DFh correspond à la température d'alarme.

2.9.1) Convertir DFh en décimal.

2.9.2) Calculer la valeur de la tension VPA3 qui lui correspond.

2.9.3) Calculer la valeur de CTN1 correspondante.

2.9.4) En déduire la température approximative d'alarme.

PARTIE IV : Etude fonctionnelle de FP.4

1	2	3	4	5
203	TEMPORISATION			
204		LDI	WDR,0FEh	; Disables watchdog
205		LD	a,TEMPO	
206		LD	x,a	
207		JRZ	TEMPEND	; If TEMPO=0 => no loop
208		LDI	y,0FFh	
209	TLOOP	DEC	y	; loop represents 12 instruction cycles.
210		NOP		; An instruction cycle is equal to 13 basic clock cycles
211		NOP		
212		NOP		
213		JRNZ	TLOOP	
214		LDI	WDR,0FEh	; Disables watchdog
215		DEC	x	
216		JRNZ	TLOOP	; if TEMPO>0 => new loop
217	TEMPEND	RET		; If TEMPO reaches 0 => end of tempo

1) Nommer les informations contenues dans chacune des colonnes du segment de programme ci dessus.

Colonne 1 :	Numéro de ligne.
Colonne 2 :	
Colonne 3 :	
Colonne 4 :	
Colonne 5 :	

2) Etude de la fonction secondaire FS 41 « TEMPORISATION »

2.1) Exposer le rôle de cette fonction secondaire.

2.2) Indiquer quelle est l'information d'entrée de cette fonction « TEMPORISATION ». Exposer sous quelle forme on retrouve cette information à l'entrée de FS 41.

2.3) Donner la plus petite durée non nulle réalisable par cette fonction secondaire.

2.4) Donner la plus grande valeur possible pour l'information d'entrée ; le candidat précisera quel format numérique il utilise pour sa réponse.

3). Mise en œuvre de la fonction secondaire « TEMPORISATION » dans le programme « ERREUR »

3.1) Indiquer les numéros de la, ou des lignes de programme qui montrent une mise en œuvre de la fonction secondaire « TEMPORISATION ».

3.2) Concernant le fonctionnement du voyant rouge, uniquement,

- à la ligne n°41 : le voyant rouge est allumé
- à la ligne n°46 : le voyant rouge est éteint,
- à la ligne n°48 : on reçoit l'ordre de revenir au fonctionnement de la ligne n°41, (pratiquement)

Préciser l'influence de la fonction « TEMPORISATION » dans le fonctionnement du voyant rouge.

3.3) Quelle est l'influence de la ligne n°41 sur le fonctionnement de la fonction « TEMPORISATION » qui apparaît à la ligne n°42 ?

3.4) Exposer précisément l'action produite à la ligne n°41.

3.5) Calculer la durée obtenue après l'exécution des lignes n°41 et n°42.

3.6) En revenant au comportement de l'objet technique dans sa globalité, conclure sur le fonctionnement de la signalisation quand on exécute les lignes n°41 et 42 du programme.