

B.E.P. ELECTRONIQUE
SESSION 2001
CANDIDATS INDIVIDUELS

EPREUVE EP1
1^{ERE} PARTIE

CORRIGE
ET
BAREME

Nombre de points : 60

GROUPEMENT INTERACADEMIQUE II		Session 2001
Durée : 3 heures	Page : 1/8	EP1 : 1 ^{ère} Partie - Réalisation et expérimentation à partir d'un objet technique
CORRIGE		BEP DES METIERS DE L'ELECTRONIQUE

N. B. : Les parties I à VI sont indépendantes et par conséquent, peuvent être traitées dans un ordre indifférent.

PARTIE I : ANALYSE FONCTIONNELLE

1. Exprimer la relation mathématique entre la fréquence $F_{(Hz)}$ d'une onde et sa longueur d'onde $\lambda_{(m)}$. En déduire comment évolue F lorsque λ augmente.

2

$$F = \frac{c}{\lambda} \text{ avec } c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

F diminue lorsque λ augmente

2. Déterminer la gamme de fréquences des radiations lumineuses correspondant au domaine du visible sachant que :

3

$$F_{\min} = \frac{3 \cdot 10^8}{750 \cdot 10^{-9}} = 4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$F_{\max} = \frac{3 \cdot 10^8}{400 \cdot 10^{-9}} = 7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

3. Citer les 3 phénomènes lumineux liés à l'éclairement d'un échantillon par un laser.

2

Absorption, réflexion et diffusion

4. Calculer le nombre d'onde ν en m^{-1} d'une lumière de couleur bleue de longueur d'onde $\lambda = 460 \text{ nm}$.

3

$$\nu = \frac{1}{\lambda} = 2,1739 \cdot 10^6 \text{ m}^{-1}$$

Convertir le résultat obtenu en cm^{-1} :

$$\nu = 21739 \text{ cm}^{-1}$$

5. D'après le diagramme sagittal du système, quels sont les repères des liaisons entre le spectromètre et les autres éléments du système ?

3 Repères (6), (7), (8), (9), (11), (12).

6. Un spectre à enregistrer en fonction de $\Delta\nu$ est tel que :

$$- 300 \text{ cm}^{-1} < \Delta\nu < + 300 \text{ cm}^{-1}$$

3 Avec un pas d'enregistrement égal à $0,2 \text{ cm}^{-1}$, déterminer la place occupée en mémoire en octets après un balayage du spectre.

L'intervalle de $\Delta\nu$ à balayer est de 600 cm^{-1}
Avec un pas de $0,2 \text{ cm}^{-1}$, le spectre nécessite
un nombre de mesures égal à $\frac{600}{0,2} = 3000$.

Après un balayage, la place occupée en mémoire
est égale à $3 \times 3000 = 9000$ octets dans ce cas.

PARTIE II : ETUDE DE FS 11.2

1. Quel est la fonction logique réalisée par U13, U15, U17 ou U20 ?

1 Fonction "NAND" (à 8 entrées).

3 2. Le commutateur VITBS est sur la position correspondant à une vitesse de balayage de $1024 \text{ cm}^{-1}/\text{min}$ et relie le plot C3 à la masse. Donner l'état (0 ou 1) des sorties suivantes :

VBC ₃	VBC ₂	VBC ₁	VBC ₀
1	1	0	0

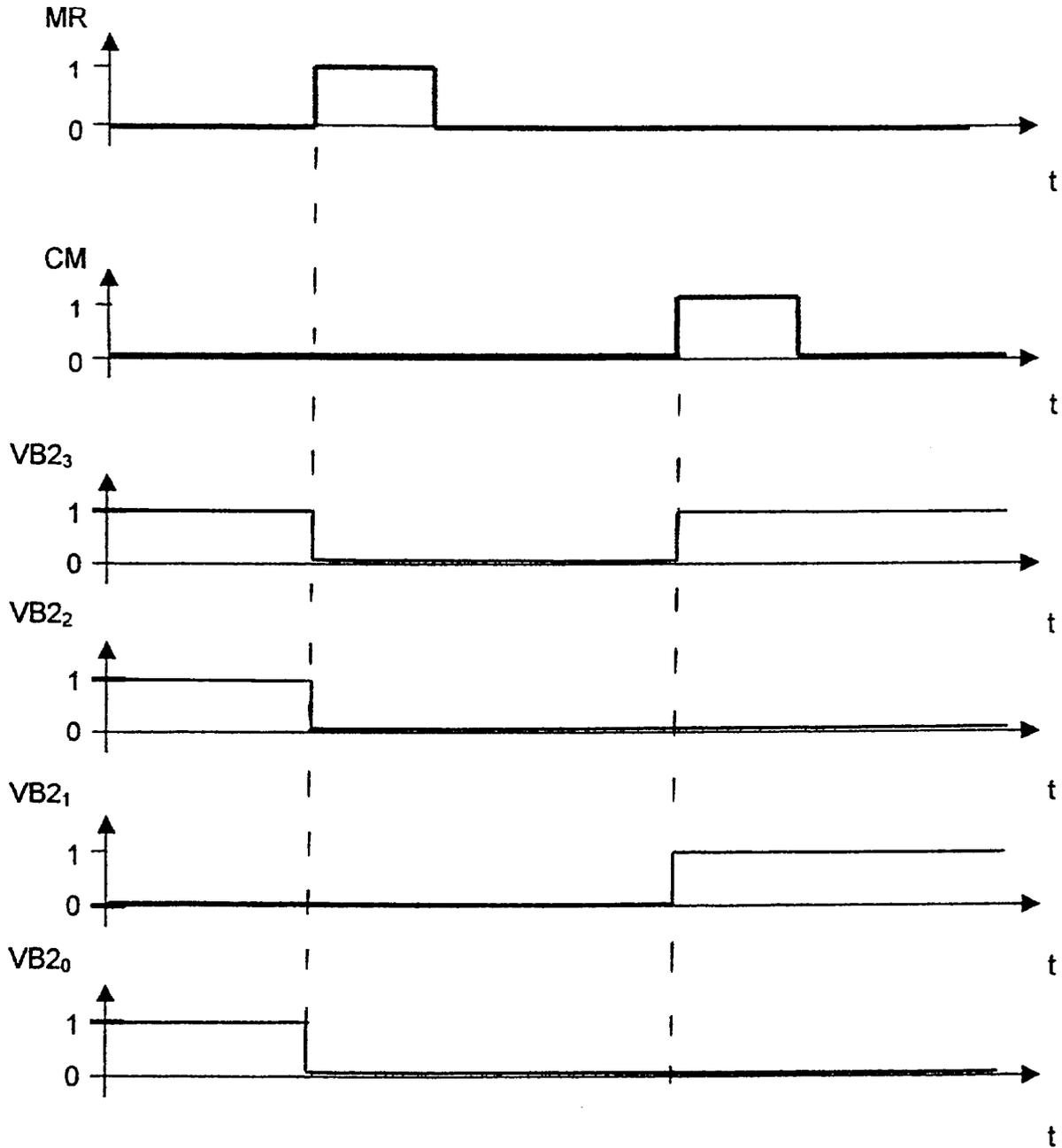
3. Justifier le rôle des composants R₅₃ à R₆₇.

2 Résistances de "pull-up" ou résistances de tirage
(ou de rappel) au niveau haut.

PARTIE III : ETUDE DE FS 11.4

Compléter les chronogrammes suivants à l'aide des documents constructeurs relatifs à U11 sachant que : $VB_{13} = 1$, $VB_{12} = 0$, $VB_{11} = 1$, $VB_{10} = 0$.

4



PARTIE IV : ETUDE DE FS 11.5

On donne :

	F(Hz)
RT0	2730,7
RT1	1365,3
RT2	682,67
RT3	341,33

	F(Hz)
RT4	170,67
RT5	85,333
RT6	42,667
RT7	21,333

	F(Hz)
RT8	10,667
RT9	5,3333
RT10	2,6667
RT11	1,3333

	F(Hz)
RT12	0,6667

1. Quelle est la fréquence du signal RTX dans le cas suivant :

$$VB_{23} = 1 ; VB_{22} = 1 ; VB_{21} = 0 ; VB_{20} = 0$$

$$F_{RTX} = F_{x12} = F_{RT2} = 682,67 \text{ Hz}$$

$$\text{car } \sqrt{12} = (1100)_2 = 12$$

2. Quelle est la vitesse de balayage sélectionnée par le technicien ?

D'après l'analyse fonctionnelle de degré 2 de FP11 (cf. FS 11.1, p. 31/68 du dernier) : $V = \frac{3}{2} \times F$
 donc $V = \frac{3}{2} \times 682,67 = 1024 \text{ cm}^{-1} / \text{min}$

PARTIE V : ETUDE DE FS 11.6

1. Déterminer sans simplifier, l'expression logique de \bar{F}/S en fonction de VB_{13} ,

VB_{12} , VB_{11} et VB_{10} .

$$\bar{F}/S = \overline{VB_{13} \cdot VB_{12} \cdot VB_{11} \cdot VB_{10} \cdot VB_{13} \cdot VB_{12}}$$

2. En déduire l'expression de F/S .

$$F/S = \overline{\overline{VB_{13} \cdot VB_{12} \cdot VB_{11} \cdot VB_{10} \cdot VB_{13} \cdot VB_{12}}}$$

3. Compléter la table de vérité de F/\bar{S} .

4

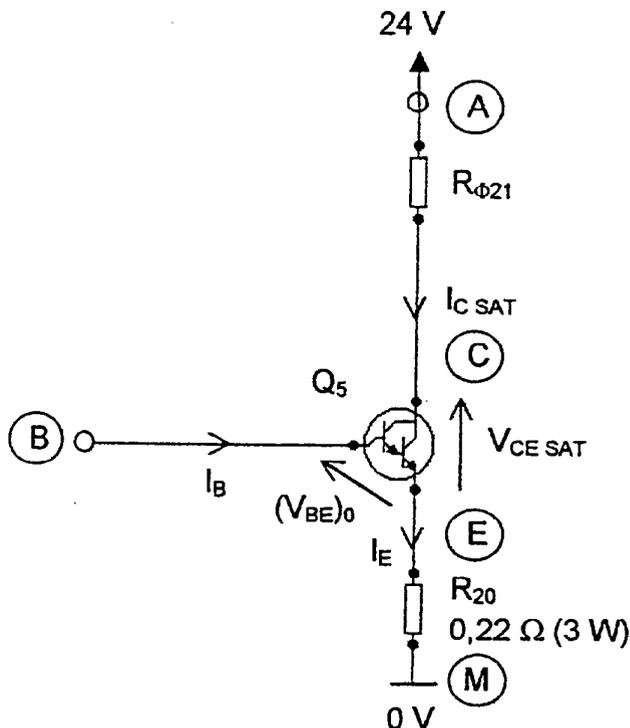
VB1 ₃ Bit de poids fort	VB1 ₂	VB1 ₁	VB1 ₀ Bit de poids faible	F/ \bar{S}
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

4. Quels mots binaires VB1 correspondent à une vitesse rapide ?

2 $VB1 = (1100)_2$; $VB1 = (1101)_2$; $VB1 = (1110)_2$

PARTIE VI : ETUDE DE FS 12.2 ET FS 12.3

Soit la structure commandant l'alimentation de la phase ϕ_{21} du moteur.



1. Préciser si le transistor Q_5 est de type NPN ou PNP.

Quelle est la particularité technologique de Q_5 ?

2
 Q_5 est de type NPN
 C'est un transistor Darlington

2. Q_5 fonctionne en régime de commutation. On donne $I_{C\ SAT} = 3\ A$. En déduire la résistance de phase $R_{\phi_{21}}$.

4

$$R_{\phi_{21}} = \frac{V_{AC}}{I_{C\ SAT}}$$

$$V_{AC} = V_{AM} - V_{CE\ SAT} - V_{EM}$$

$$V_{EM} = R_{20} \times I_E$$

$$I_E \approx I_{C\ SAT}$$

$$V_{EM} = R_{20} \times I_{C\ SAT}$$

$$V_{AC} = V_{AM} - V_{CE\ SAT} - R_{20} \times I_{C\ SAT}$$

$$R_{\phi_{21}} = \frac{V_{AM} - V_{CE\ SAT} - R_{20} \times I_{C\ SAT}}{I_{C\ SAT}} = \frac{24 - 2 - 0,22 \times 3}{3} = 7,11\ \Omega$$

3. Justifier le choix de la puissance retenue pour R20.

3 Calcul de la puissance absorbée par R20
 $P_{R20} = R_{20} \times I_{CSAT}^2 = 0,22 \times 3^2 = 1,98 \text{ W}$
 La puissance maximale admissible par R20 vaut 3 W
 valeur supérieure à celle de la puissance maximale
 absorbée par R20 lorsque Q5 est saturé.

4. Relever la valeur de β garantie par le constructeur pour Q5.

2 $\beta_{min} = 1000$ (h_{FEmin})

5. Calculer la valeur de I_B permettant de saturer Q5.

2 $I_B = \frac{I_{CSAT}}{\beta_{min}} = 3 \text{ mA}$

6. A l'aide du schéma structurel de FP12, compléter le tableau suivant en utilisant les abréviations :

4 B : Bloqué ; P : Passant ; A : Alimentée ; NA : Non Alimentée

L21	L22	L12	L11	Q4, Q5	Q6, Q7	Q8, Q9	Q10, Q11	Φ21	Φ22	Φ12	Φ11
0	1	0	1	B	P	B	P	NA	A	NA	A
1	0	1	0	P	B	P	B	A	NA	A	NA
0	1	1	0	B	P	P	B	NA	A	A	NA
1	0	0	1	P	B	B	P	A	NA	NA	A