

**BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIE INDUSTRIELLES**

**Spécialité génie électronique**

**Session 2002**

**Etude des systèmes techniques industriels**

**SYSTEME D'EXTRACTION  
DE PETROLE EN MER**

**CORRIGE**

**Partie électronique:**

- Documents CR1 à CR5

IEELMEJ

# CORRIGE

**Q.1** Elimination du risque de polarisation des électrodes.

**Q.2** TR3 technologie bipolaire type PNP.

TR5 technologie MOS type canal N.

**Q.3 et Q.4** Tableau 1

	TR5	TR3	TR1	TR6	TR9	TR8	TR4	TR2	TR7	Signe I <sub>bob</sub>
F = 0	B	B	B	B	B	P	P	P	P	>0
F = 1	P	P	P	P	P	B	B	B	B	<0

**Q.5**  $I > 0, B = k I > 0$

$I < 0, B = k I < 0$  d'où B alternatif.

**Q.6**  $I_{bob} = 88,2 \text{ mA}$ .

**Q.7**  $D_1$  et  $D_2$  protègent respectivement les transistors Tr1 et Tr2 lorsqu'ils se bloquent contre les surtensions provoquées par l'élément inductif.

**Q.8**  $U_1^+ = R_{shunt} I_{ref}$ .

**Q.9**  $U'_{ref} = I_{ref} R_{shunt} ( 1 + R_{17} / R_{18} )$ .

**Q.10**  $R_{17} = ( U'_{ref} / (I_{ref} R_{shunt} ) - 1 ) R_{18} = 660 \text{ k}\Omega$ .

**Q.11**  $R_{17} = 560 \text{ k}\Omega$ .

Pour rester inférieur à 5V, il faut que R normalisée < ou = R calibrée.

**2.12**  $P_{dR_{shunt} \max} = I_{ref \max}^2 R_{shunt} = 8,1 \text{ mW}$ .

8,1 mW < 250 mW, la valeur de la puissance est OK.

**Q.13** filtre passe bas  $f_0 = 1 / ( 2\pi RC ) = 31 \text{ Hz}$ .

**Q.14** Atténuation ou élimination des perturbations de fréquence supérieure à 31Hz, par contre le fondamental de I<sub>ref</sub> (10Hz) est transmis.

**Q.15**  $V_e = R_{25} I'$ .

**Q.16**  $V_{S1} - V_{S2} = ( R_{23} + R_{25} + R_{31} ) * I'$ .

**Q.17**  $V_{S1} - V_{S2} = ( R_{23} + R_{31} ) I' + V_e = ( R_{23} + R_{25} + R_{31} ) * V_e / R_{25} = K_1 V_e$ .

Avec  $K_1 = 1 + ( R_{23} + R_{31} ) / R_{25} = 11$ .

**Q.18**  $V_{U3B} = ( V_{S3} R_{19} + V_{S1} R_{20} ) / ( R_{19} + R_{20} )$

IEELMEJ

# CORRIGE

**Q.19**  $V_{U3B}^+ = V_{S2} R_{33} / (R_{33} + R_{32})$

**Q.20**  $V_{S3} = -(R_{20} / R_{19}) (V_{S1} - V_{S2}) = K_2 (V_{S1} - V_{S2})$

Avec  $K_2 = - R_{20} / R_{19} = -17,8$

**Q.21**  $V_{S3} = K_1 K_2 V_e = K_3 V_e$

Avec  $K_3 = K_1 K_2 = -196$

**Q.22**

S1	R1	S2	R2
0	$R_{26} + (R_{dson} * R_{27}) / (R_{dson} + R_{27})$	0	$R_{21} + (R_{dson} * R_{22}) / (R_{dson} + R_{22})$
1	$R_{26} + R_{27}$	1	$R_{21} + R_{22}$

$R_{dson} = 115\Omega$  (typ)  $\ll R_{26} = 10k\Omega$

$\ll R_{21} = R_{22} = 820k\Omega$

$\ll R_{27} = 68k\Omega$

**Q.23**  $K_4 = V_{S4} / V_{S3} = - (R_{21} + k_{S2} R_{22}) / (R_{26} + k_{S1} R_{27})$

**Q.24** Tableau 3

S1	S2	Expression littérale $K_4 = V_{S4} / V_{S3}$	Valeur numérique
0	0	$K_4 = - R_{21} / R_{26}$	$K_4 = - 47$
0	1	$K_4 = - (R_{21} + R_{22}) / R_{26}$	$K_4 = - 129$
1	0	$K_4 = - R_{21} / (R_{26} + R_{27})$	$K_4 = - 6$
1	1	$K_4 = - (R_{21} + R_{22}) / (R_{26} + R_{27})$	$K_4 = - 16,5$

**Q.25** Le changement de polarité est nécessaire pour que la tension soit toujours positive à l'entrée du CAN quelque soit le signe de  $V_e$  (dépendant du champ B alternatif).

**Q.26**  $V_{R30} = 0V$

**Q.27**  $V_{S5} = - V_{S4}$

**Q.28**  $V_{R29} = V_{R30} = 0V$

**Q.29**  $V_{S5} = V_{S4}$

**Q.30** Si  $V_{S4} > 0$  il faut  $S_3 = 1$  pour que  $V_{S5} > 0$ .

Si  $V_{S4} < 0$  il faut  $S_3 = 0$  pour que  $V_{S5} > 0$ .

IEELMEJ

**Q.31** Résolution de 8bits.

**Q.32** quantum = 19,6 mV,  $V_{RH} - V_{RL} = 5V$

**Q.33** Registre ADCTL à l'adresse \$1030.

**Q.34**

MULT	SCAN	Mode de fonctionnement
0	0	<i>Conversion unique, 4 fois de suite, d'un seul canal</i>
0	1	<i>Conversion répétitive, 4 fois de suite, d'un seul canal</i>
1	0	<i>Conversion unique et à la suite des 4 canaux sélectionnés</i>
1	1	<i>Conversion répétitive et à la suite des 4 canaux sélectionnés</i>

**Q.35** Contenu du registre : % 0 0 0 1 0 0 X X

Notation sur : Scan = 0 ; Mult = 1 ; CD = CC = 0 ; CA et CB sont inutilisés.

**Q.36** Registre ADR2 à l'adresse \$1032.

**Q.37** Mot binaire si  $V_{S5} = 2,38V \rightarrow \% 0 1 1 1 1 0 0 1$  (121)d ou  $\rightarrow \% 0 1 1 1 1 0 1 0$  (122)d

**Q.38** Rappel  $K1 = 11$ ,  $K2 = -17.8$ ,  $K3 = -196$ ,  $K4 = -6$

$V_{S5} = -K_3 K_4 V_e \rightarrow k = 1176$

**Q.39**  $V_e = 200\mu V \rightarrow V_{S5} = 0,235V$

**Q.40**  $NV_{S5} = \% 00001100$

**Q.41**  $P\% = 8,3\%$

**Q.42** Amplification de 47  $\rightarrow S1 = S2 = 0$

**Q.43**  $VS5 = 1,84V$   $NVS25 = \%01011110$

**Q.44**  $P\% = 1,06\%$

**Q.45** La précision est très nettement augmentée lors de la seconde mesure par l'optimisation de l'amplification, c'est l'intérêt de la mesure en « dual slope ».

**Q.46** RAM.

**Q.47** ROM, EPROM.

**Q.48** Doc 68HC11  $\rightarrow$  taille max du programme = 20ko

**Q.49** Electrically Erasable Programmable Read Only Memory

Mémoire morte effaçable et programmable électriquement.

**Q.50** Doc 68HC11 512 Octets.

**Q.51** Adresse de fin de l'EEPROM : \$ B7FF

# CORRIGE

Q.52

Eteindre les afficheurs

Répéter

Présenter code caractère1 sur segments-afficheurs ;

Allumer Afficheurs1 ;

Attendre ;

Eteindre Afficheur1 ;

Présenter code caractère2 sur segments-afficheurs ;

Allumer Afficheurs2 ;

Attendre ;

Eteindre Afficheur2 ;

.....

Présenter code caractèreN sur segments-afficheurs ;

Allumer AfficheurN ;

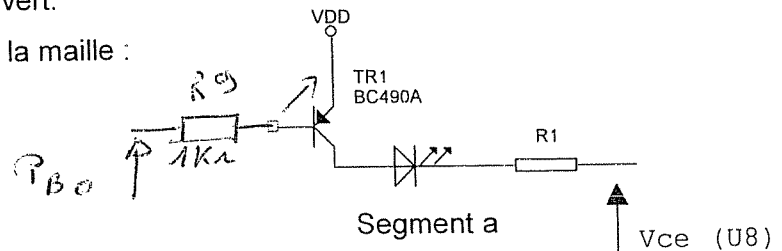
Attendre ;

Eteindre AfficheurN;

Jusqu'à FIN

Q.53 Etage de sortie : Collecteur ouvert.

Q.54 Schéma structurel simplifié de la maille :



Q.55 U8(18) et PBO doivent être à l'état bas.

Q.56 Allumage des afficheurs : 1/4T,  $I_{Fmax} = 4 \times 10 = 40 \text{ mA}$   $\text{car } \overline{I_F} = \frac{I_{Fmax}}{4} = 10 \text{ mA}$

Q.57  $I_{Fmax} < \text{Peak forward current per segment (45 mA)}$

Q.58  $V_{CEsat} (U8) = 0,9V$

$V_{ECsat} (BC490) = 0,25V$

$V_F = 2,4V$

$R1 = (V_{DD} - (V_{CEsat} (U8) + V_{ECsat} (BC490) + V_F)) / I_C = (5 - 3,55) / 0,04 = 36,2 \Omega$

Q.59 7 segments et le point décimal :  $I_{Cmax} = 8 \times 40 = 320 \text{ mA}$

Q.60

$I_{Bsat} = 2,3 \text{ mA}$   $I_{Breal} > I_{Bsat}$  donc le transistor est saturé.

$$I_{Breal} = \frac{V_{DD} - V_{PBO} - V_{EB}}{R_g} = \frac{5 - 0,9 - 0,6}{1 \cdot 10^3} = 3,5 \text{ mA}$$

$$I_{Bsat\ mini} = \frac{I_C}{\beta} = \frac{4 \times 8 \cdot 10^{-3}}{140} = 2,28 \text{ mA}$$

$V_{EB} = 0,9V$   
(TR1)

IEELMEJ

# CORRIGE

Q.61 Tableau 4

PC 7	PC 6	PC 5	PC 4	PC 3	PC 2	PC 1	PC 0	PB 3	PB 2	PB 1	PB 0	Caractère	Afficheur
0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	C	Aff1
0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	o	Aff2
0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	d	Aff3
1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	E	Aff4