

U

Proposition de Barème : Total :120pts

I. Analyse de l'Objet Technique : (5pts)

Q1 : 3pts (6x0,5)

Q2 : 2pts (4x0,5)

II. Impression du ticket : (47pts)

Q3 : 1pt

Q4 : 2pts

Q5 : 2pts

Q6 : 2pts (1+1)

Q7 : 2pts (1+1)

Q8 : 2pts

Q9 : 4pts (2+2)

Q10 : 2pts (4x0,5)

Q11 : 2pts

Q12 : 2pts

Q13 : 2pts

Q14 : 2pts

Q15 : 3pts

Q16 : 3pts

Q17 : 2pts

Q18 : 2pts (1+1)

Q19 : 2pts (0,5+1+0,5)

Q20 : 3pts(3x1)

Q21 : 3pts (1+1+1)

Q22 : 3pts (1,5+1,5) -

Q23 : 1pts (0,5+0,5)

III. Acquérir les informations des capteurs : (39pts)

Q24 : 2pts (1+1)

Q25 : 2pts (1+1)

Q26 : 2pts (1+1)

Q27 : 4pts (2+1+1)

Q28 : 3pts (2+1)

Q29 : 2pts

Q30 : 2pts

Q31 : 2pts

Q32 : 3pts (1+1+1)

Q33 : 2pts

Q34 : 2pts (1+1)

Q35 : 3pts (2+1)

Q36 : 3pts (2+1)

Q37 : 3pts (1+2)

Q38 : 4pts

IV. Etat de fonctionnement de la billetterie : (9pts)

Q39 : 1pt

Q40 : 1pt

Q41 : 2pts

Q42 : 2pts

Q43 : 3pts (1+1+1)

V. Activer et Contrôler les étapes de la fabrication du ticket:(20pts)

Q44 : 6pts (4x1+1+1)

Q45 : 4pts

Q46 : 3pts (1+2)

Q47 : 4pts (1,5+1,5+0,5+0,5)

Q48 : 3pts (3x1)

CORRIGÉ

Correspondance entre compétences (BO) et questions du sujet.

I. Analyse de l'Objet Technique :

Q1 : A
Q2 : C1

II. Impression du ticket :

Q3 : D
Q4 : E4
Q5 : E1
Q6 : E2
Q7 : E4
Q8 : E1
Q9 : E1
Q10 : B4
Q11 : E1
Q12 : E2
Q13 : E1
Q14 : E1
Q15 : G
Q16 : E1
Q17 : E3
Q18 : E2
Q19 : E2
Q20 : E2
Q21 : E4
Q22 : E4
Q23 : E4

III. Acquérir les informations des capteurs :

Q24 : E3
Q25 : E1
Q26 : E1
Q27 : E2/E3
Q28 : E4/H6
Q29 : E1
Q30 : E2
Q31 : E4
Q32 : E4
Q33 : E1
Q34 : E1
Q35 : E1
Q36 : E1
Q37 : E1
Q38 : E4

Compétences utilisées dans le sujet :

Définir le système technique : A.
Analyser l'organisation fonctionnelle : B4.
Analyser le processus de fonctionnement de l'Objet Technique : C1.
Identifier une fonction de l'Objet Technique : D.
Analyser l'organisation structurelle d'une fonction : E1, E2, E3, E4.
Proposer la réorganisation structurelle partielle d'une fonction : G.
D'évaluer la fonction par rapport aux résultats de mesure : H6.

IV. Etat de fonctionnement de la billetterie :

Q39 : E1
Q40 : E1
Q41 : E1
Q42 : E2
Q43 : E4

V. Activer et Contrôler les étapes de la fabrication du ticket:

Q44 : E4
Q45 : E1
Q46 : E1
Q47 : E1
Q48 : E1

CORRIGÉ

I. Analyse de l'Objet Technique :

Q1. L'objet Technique « Billetterie de Guichet » est en relation avec les éléments suivant :

- Pupitre de commande :
 - Q5 L6 (Caractéristiques du ticket transmis par liaison série).
 - Q5 L7 (Accusé de prise en compte ou Code panne).
- Agent de Station :
 - Q5 L8 (Distribution du ticket).
- Technicien :
 - Q5 L10 (Intervention de maintenance et Informations visuelles).
- Support vierge :
 - Q5 L3 (Approvisionnement d'une bande vierge).
- EDF :
 - Q5 LA (Energie Electrique).

Q2. Il y a 4 étapes :

- Q5 - Coupe du ticket à la dimension voulue.
- Q5 - Impression.
- Q5 - Codage magnétique.
- Q5 - Aiguillage vers la sortie (Si billet bon) ou poubelle (si mauvais).

II. Impression du ticket : Etude partielle de FP4

2.1. Durée de l'impact(FS42) :

Q3. Le 74LS123 : Monostable. Génère une impulsion calibrée pour la durée de l'impact.

Q4. Pour bloquer la frappe il faut $\text{Dimp} = \ll 0 \gg$. Inhib est associée à l'entrée Clear du 74LS123. ($Q=0$). Pour valider Clear (actif à « 0 ») il faut $\text{Inhib} = \ll 1 \gg$. $\text{Inhib} = \text{CLR}$

Q5. $74LS123 \Rightarrow \text{Tw} = K \cdot R_x \cdot C_x$. $K=0,25$ pour 123 $R_x=R156$ et $C_x=C48$.
 $\text{Tw} = 0,25 \times R156 \times C48$

Q6. $R156_{\text{max}} = 82K\Omega \Rightarrow \text{Tw}_{\text{max}} = 0,25 \times 82 \cdot 10^3 \times 22 \cdot 10^{-8} = 0,451 \text{ms}$
 $\text{Tw}_{\text{max}} < 0,5 \text{ms}$ (temps de frappe à ne pas dépasser)

2.2. Impression (FS41) :

Q7. $\text{Dimp} = \ll 1 \gg$. Il faut $\text{AGA} = \ll 1 \gg$ pour alimenter la bobine de l'aiguille A. Le transistor sera saturé.

Q10. Caractéristiques du ticket :

- Q5 - Longueur : $66 \text{mm} \pm 0,5 \text{mm}$
- Q5 - Largeur : 30mm.
- Q5 - Nombre de caractères maximum par ligne : 30 caractères.
- Q5 - Nombre de lignes maximum : 8 lignes.

Q11. Il faut d'après les signaux 5 impulsions (5 colonnes) sur Dimp pour l'impression d'un caractère. Donc il faudra 30 caractères x 5 impulsions = 150 impulsions sur Dimp pour écrire une ligne complète.

IHEELMEBIS

= fonctionnel

2

Q12. D_{RL} est une diode de roue libre. Elle protège le transistor contre les surtensions inductives dues à la bobine de l'aiguille lorsque le transistor se bloque.

0,5 9,5

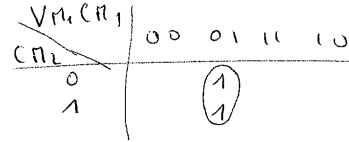
2.3. Avance horizontale du ticket (FS43):

2.3.1. Logique de commande :

2

Q13. S1=VMI.CMI1.

(1 pour explication)



Q15. S1=VMI.CMI1 (3 Nand)

+ schéma

S3=VMI.CMI2 (3 Nand)

2.3.2. Etage de Puissance :

2

Q17. T22 et T23 : PNP => TIP 127
T24 et T25 : NPN => TIP 122

-- 1/ faute

2

Q18. Transistor de Puissance. Darlington.
Icollecteurmax=5A > Imoteur=2A

2

Q19. Vcesat=2V.

Pd = Vcesat x Ic = Vcesat x Imoteur = 4W < Pdmx=2W besoin de dissipateur.

3

Q20. RthJAmx = $\frac{T_{jmax} - T_{amb}}{P_d} = \frac{150 - 25}{4} = 31,25 \text{ } ^\circ\text{C/W}$

RthRAmax = RthJAmx - RthJE - RthBR = 31,25 - 1,92 - 0,5 = 28,83 °C/W
Donc le Radiateur WA400-9P (28 °C/W) est bien adapté.

2.3.3. Rotation du moteur :

3

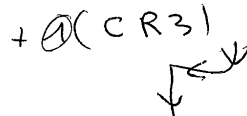
Q21. S1=S2= « 0 » et S3=S4= « 1 ».

T22, T24 bloqués, T23, T25 saturé. => U_{AB}=-V_{cc}, Marche Arrière.

à positif

Q23.

CMI1= « 1 » et CMI2= « 0 » => Marche Avant.
CMI1= « 0 » et CMI2= « 1 » => Marche Arrière.
CMI1 => Marche Avant.
CMI2 => Marche Arrière.



1

III. Acquérir les informations des capteurs (FP2) :

3.1. Etude structurelle partielle de FS21 :

Détecter la présence du ticket sous la tête d'impression :

2

Q24. Capteur à réflexion. La lumière émise par la Del est réfléchi sur la partie blanche du ticket indiquant sa présence.

2

Q25. En présence d'un ticket → la lumière est réfléchi → l'opto-transistor est soumis à un rayonnement lumineux → il est saturé.

En absence de ticket → pas de lumière réfléchi → le transistor est bloqué.

IEELMEBIS

+ (1) (positif.)

$\frac{12 - 0,4}{330 \times 10^3}$

2

Q26. $IR4 = (V_{CC} - V_{CEsat}) / R4$
 $IR4 = 35 \mu A$

(1)
(1)

9812

4

Q27. $CTR_{min} = 1\%$.

En limite de saturation $IF = IR4 / 0.01$ $IF = 3,5 \text{ mA}$

$IF_{saturé} = 3 \times 3,5 \text{ mA} = 10,5 \text{ mA}$

$R2 = (V_{CC} - V_F) / I_{fsaturé} = (12 - 1,7) / 10,5 \text{ mA}$ $R2 = 1030 \text{ Ohms}$

$R2 = 1 \text{ k}\Omega$, $\frac{1}{4} \text{ W}$

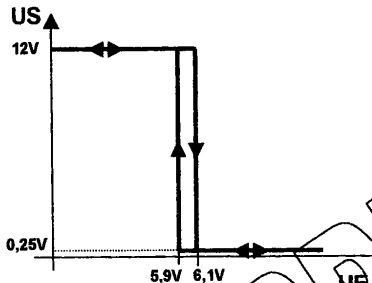
(1)
(1)
(1)

3

Q28. Comparateur à 2 seuils, Comparateur à Hystérésis, Trigger de Schmitt.
Fonctionnement en saturation (réaction positive) et assure la mise en forme du signal.

2

Q29. Inverseur.



2

Q30. Symbole du Collecteur ouvert. R9 permet de polarisé correctement le transistor interne de U1A.

2

Q31. Un ticket est présent sous la tête d'impression.

Transistor OPB704 saturé $\Rightarrow UR4 = 11,6V > \text{Seuil Haut} \Rightarrow V_{PT} = 0,25V$. (« 0 »)

3

3.2. Etude de FS23 : Contrôler le code magnétique écrit.

Réalisation de la tension continue :

3

Q32. U2A monté en suiveur. ($U_{sortie} = U_{entrée}$) L'adaptation d'impédance permet de ne pas charger le pont diviseur ($R13, R15$) et maintenir $V_{REF} = cte$.

$V_{REF} = 12 \times R15 / (R13 + R15) = 6V$ égale aux précisions du cahier des charges.

2

Q33. U2B, $R11, R10$ monté en amplificateur (Réaction Négative). Soustracteur ou Inverseur avec décalage.

$\Rightarrow \epsilon = 0 \Rightarrow V = -V_{REF} = 6V$

Calcul permettant la prise en compte uniquement des valeurs représentatives (les plus importantes) du signal d'entrée :

2

Q34. Les diodes commencent à conduire à partir de :

D1 passante $\Rightarrow V_e = V_d + V_{REF} = 6,6V$.

D2 passante $\Rightarrow V_e = V_{REF} - V_d = 5,4V$.

+ FR

IEELMEBIS

| | | | |
|------------------------|---|--------------------------------|-------------|
| Bac STI G Electronique | Etude des systèmes techniques industriels | Electronique Corrigé/Barème | Page : C3/9 |
|------------------------|---|--------------------------------|-------------|

3

$$Q35. V_S = V_{REF} \times \left(1 + \frac{R_{10}}{R_{11}}\right) + (V_{d1} - V_E) \times \frac{R_{10}}{R_{11}}$$

$$\Rightarrow V_E = V_{REF} \times \left(\frac{R_{11}}{R_{10}}\right) \times \left(1 + \frac{R_{10}}{R_{12}}\right) - V_S \times \frac{R_{11}}{R_{10}} + V_{d1}$$

$$V_S = 0V \Rightarrow V_{E_{max}} = V_{REF} \times \left(\frac{R_{11}}{R_{10}}\right) \times \left(1 + \frac{R_{10}}{R_{12}}\right) + V_{d1} = 7V$$

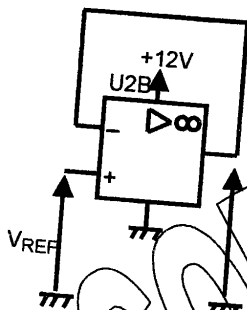
3

$$Q36. V_E = V_{REF} \times \left(\frac{R_{11}}{R_{10}}\right) \times \left(1 + \frac{R_{10}}{R_{12}}\right) - V_S \times \frac{R_{11}}{R_{10}} - V_{d2}$$

$$V_S = 12V \Rightarrow V_{E_{min}} = 5V$$

Calcul dans le cas où le signal d'entrée est trop faible (pas représentatif) :

Q37. Diodes bloquées $V_S = V_E = V_{REF} = 6V$.



IV. Visualiser l'état de fonctionnement de la billetterie : FP7

4.1. Transducteur Electrique/Optique :

1 Q39. $V_f = 2,2V$.

1 Q40. Etat Bas sur les sorties Q permet d'allumer les DEL.

2 Q41. $I_{DEL_{min}} = (5 - V_f - V_{OL_{max}}) / R_0 = (5 - 2,2 - 0,5) / 150 = 15,33mA$.

2 Q42. Non on ne peut pas remplacer le 74LS373 par un 74LS377.

Le 74LS377 ne peut fournir à l'état bas que 8mA au maximum, insuffisant pour l'éclairage de la Del. Alors que le 74LS373 peut lui fournir jusqu'à 24mA > 15,33mA.

4.2. Mémorisation de l'information « état de la billetterie » :

3 Q43. DM7..DM0 = 11011010

Il faut que $C1 = \text{« 1 »}$.

Les DEL allumées seront DEL0, DEL2 et DEL5, les autres étant éteintes.

Le code sur les DEL sera le complément de celui des entrées DM7..DM0.

00100101 => DEL6 à DEL4 = $2_{(16)}$ et DEL3 à DEL0 = $5_{(16)}$

=> Présence Billet Capteur Impression

IEELMEBIS

V. Activer et Contrôler les étapes de la fabrication du ticket (FP1) :

5.1. Décodage d'adresses Mémoire :

4

Q45. Broche \overline{CE} (Chip Enable). Active à l'état bas.

3

Q46. L'entrée \overline{CE} de D5 est associée à la sortie $1Y2=\overline{VALRAM}$ du décodeur E8.

Pour que l'entrée \overline{CE} de D5 soit à l'état bas il faut que Adr11 et \overline{VALRAM} soit à l'état bas (porte logique OU).

$1Y2=\overline{VALRAM}$ à l'état bas si Adr12=A= « 0 » et Adr13=B= « 1 ».

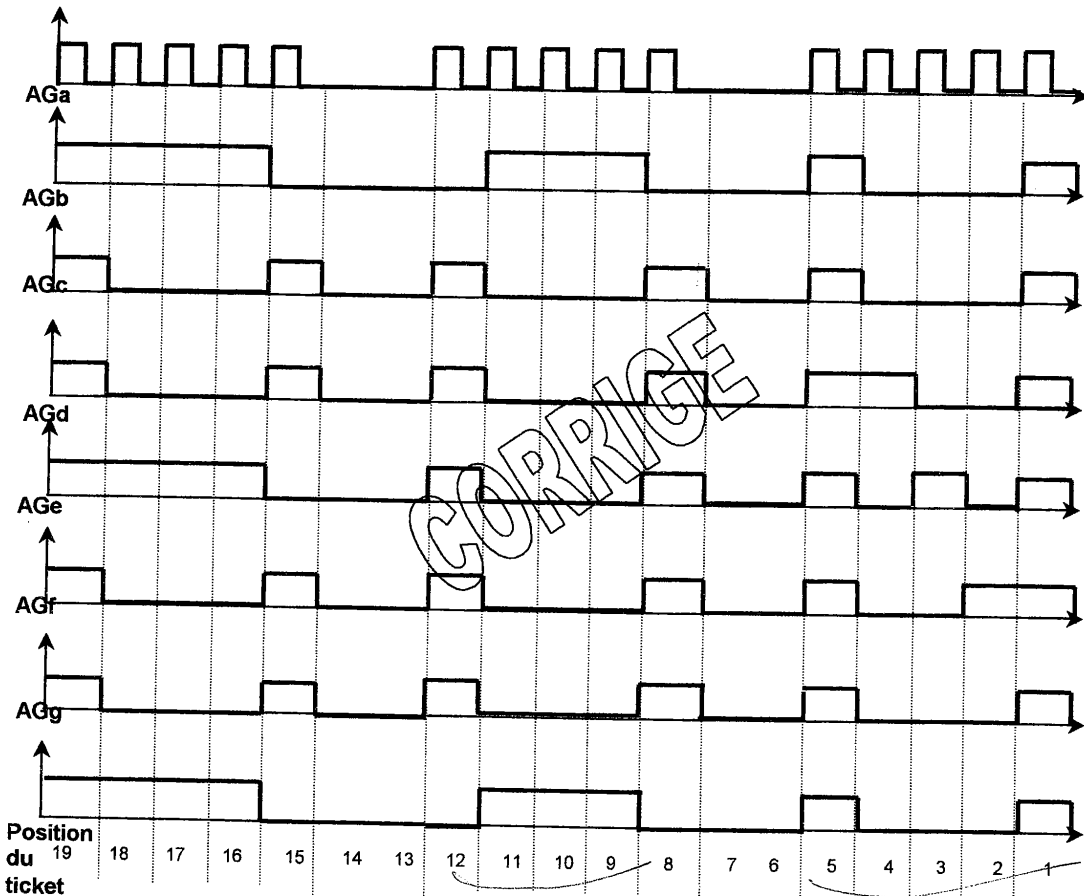
CORRIGÉ

Feuille réponse CR1

Durée
Impact
Dimp

Q8./Q9.

2 4 (2x2)

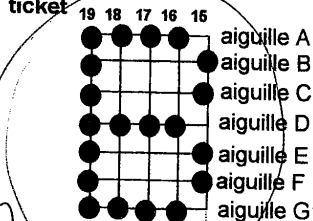


Position
du
ticket

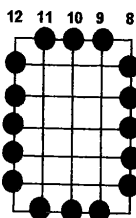
Espace
séparation

Espace
séparation

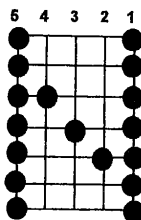
Position
du
ticket



1^{er} Caractère imprimé



2^{eme} Caractère imprimé



3^{eme} Caractère imprimé

IEELMEBIS

8/8

2
3

Feuille réponse CR2

~~Q3 / Q14 / Q16 / Q22.~~

1,5

1,5

| VidMI | CMI1 | CMI2 | S1 | S2 | S3 | S4 | T22 Bloqué/ Saturé | T23 Bloqué/ Saturé | T24 Bloqué/ Saturé | T25 Bloqué/ Saturé | U _{AB} | Moteur Arrêt, Avance, Recul. |
|-------|------|------|----|----|----|----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | B | B | S | S | 0V | Arrêt |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | B | S | B | S | -Vcc | Recul |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | S | S | B | B | +Vcc | Avance |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | S | S | B | B | 0V | Arrêt |
| 1 | X | X | 0 | 0 | 0 | 0 | B | B | S | S | 0V | Arrêt |

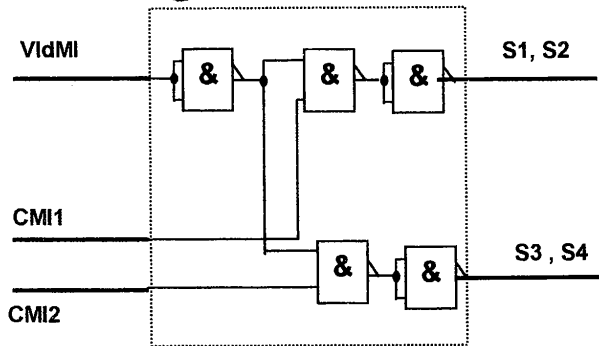
X = Etat indifférent.

Q14 - 1/2 points

CORRIGÉ

Q15.

Logique de Commande



3/

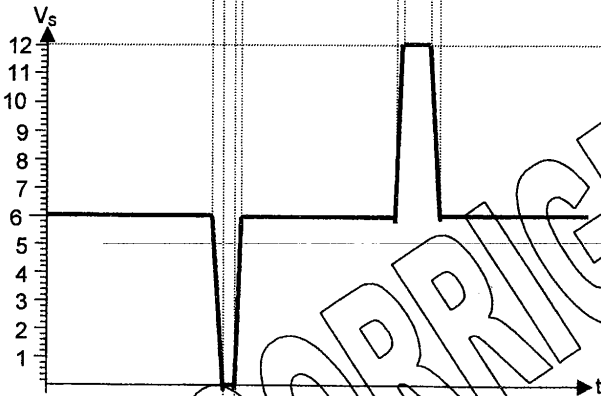
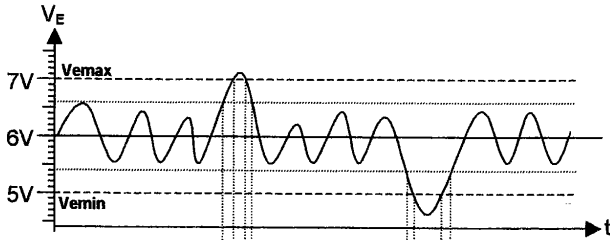
(49 points)

1 point si pas E1 NON

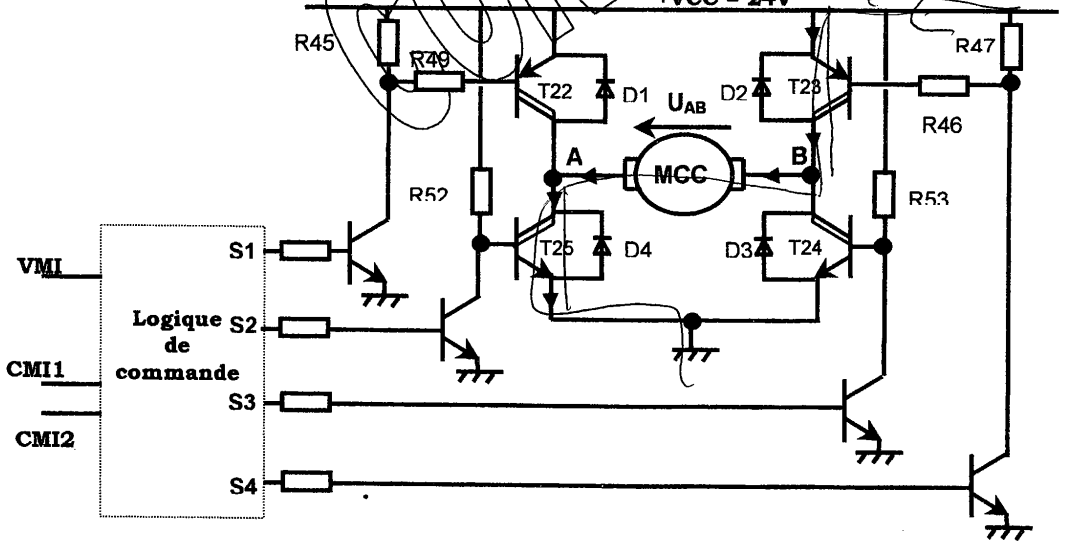
Feuille réponse CR3

Q34. à Q38.

4



+VCC = 24V



IEELMEBIS

Feuille réponse CR4

Q44. 6 (4x1 + 1 + 1)

| CIRCUITS | D7 | C7 | D5 | C5 |
|---|---|-------|-----|-------|
| Type de mémoire ROM, EPROM, EEPROM RAM | EPROM | EPROM | RAM | EPROM |
| Capacité en KO | 4KO | 4KO | 2KO | 4KO |
| Capacité totale des mémoires mortes | Exprimée en KO 4 KO x 3 = 12 KOctets | | | |
| Capacité totale des mémoires vives | Exprimée en KO 2 KOctets | | | |

Q47. 4 (1,5 + 1,5 + 0,5 + 0,5)

| Circuit D5 | Adr13 | Adr12 | Adr11 | Adr10 | Adr9 | Adr8 | Adr7 | Adr6 | Adr5 | Adr4 | Adr3 | Adr2 | Adr1 | Adr0 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Adresse de début | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Adresse de fin | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Add début en Hexa = ...2000....

Add fin en Hexa = ...27FF....

Q48. 3 (3x1)

| Circuit mémoire | Adresse de début en Hexa | Adresse de fin en Hexa |
|-----------------|--------------------------|------------------------|
| D7 | 0000 | 0FFF |
| C7 | 1000 | 1FFF |
| C5 | 3000 | 3FFF |

IEELMEBIS