

**EN**

Secteur : INDUSTRIEL  
 Filière : ELECTRONIQUE  
 Métier : ELECTRONICIEN  
 Code matière : 031

Epreuve de : SCHEMA  
 Durée : 3 heures  
 Coefficient : 3

**NB:** Machine à calculer autorisée.

**EXERCICE 1: (4 points)**

1) Convertir les nombres suivants:

$$1F B_{16} = ( )_{10} = ( )_8 = ( )_{DCB}$$

2) Soit l'équation logique:

$$Z = AB + A\bar{B}C + ABC + \bar{A}B\bar{C}$$

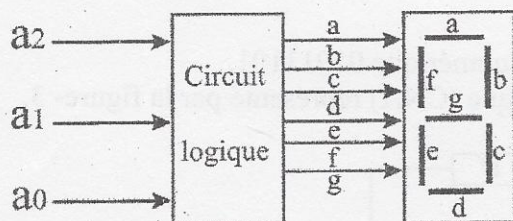
a- Simplifier Z

b- Montrer que  $Z = A \oplus \bar{B}\bar{C}$

c- Donner le schéma logique de l'équation simplifiée.

**EXERCICE 2: (6 points)**

On veut réaliser un circuit logique qui vérifie le nombre de « 1 » sur les entrées  $a_2$ ,  $a_1$ , et  $a_0$  où  $a_0$ : LSB ou bit de poids le plus faible, figure-1.



**Figure - 1**

**Fonctionnement**

- S'il n'y a pas de « 1 » sur les entrées, il affiche (0)
- S'il y a un « 1 » sur les entrées, il affiche (1)
- S'il y a deux « 1 » sur les entrées, il affiche (2)
- S'il y a trois « 1 » sur les entrées, il affiche (3)

- 1- Etablir la table de vérité.
- 2- Donner les équations logiques simplifiées.
- 3- En déduire le logigramme correspondant.

**EXERCICE 3 : ( 6 points)**

1- On considère le circuit électronique suivant la figure-2.

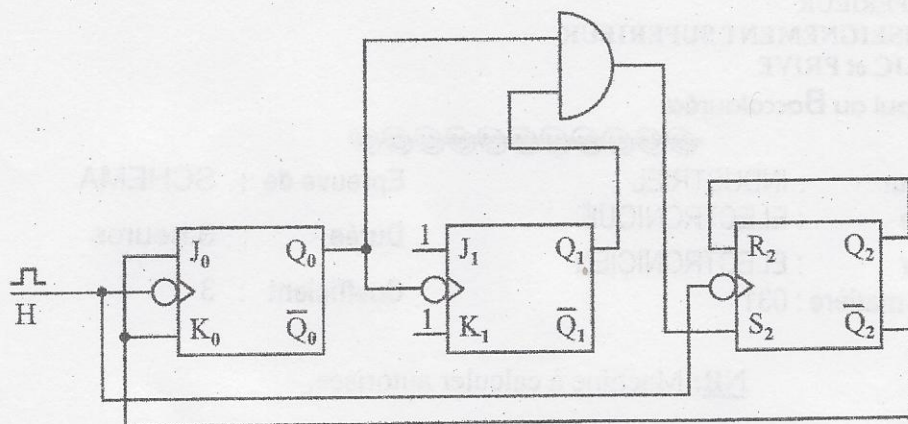


Figure - 2

- a- Donner les équations des entrées synchrones  $J_0, K_0, J_1, K_1, R_2$  et  $S_2$ .
  - b- Supposer qu'à l'état initial  $Q_0 = Q_1 = Q_2 = 0$ . Tracer les chronogrammes de  $Q_0, Q_1$  et  $Q_2$  en fonction du signal d'horloge.
  - c- Etablir le graphe des états. En déduire le rôle du circuit.
  - d- Calculer la fréquence du signal de sortie en  $Q_2$  si la fréquence du signal d'horloge  $H$  est  $1\text{KHz}$ .
- 2- Faire la synthèse d'un décompteur synchrone avec des bascules D dont la séquence du décomptage est :  $0 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 - 0 \dots$

**Remarque :** Les entrées  $D_1$  et  $D_2$  possèdent une porte XOR.

**EXERCICE 4 : ( 4 points)**

- 1- Soit un CNA de 8 bits, la tension en pleine échelle  $V_{SPE} = 5,1\text{V}$ . Déterminer :
  - a- La résolution.
  - b- Le poids de chaque bit.
  - c- La tension de sortie  $V_S$  pour l'entrée numérique 01011101.
- 2- Soit un convertisseur numérique analogique (CNA) représenté par la figure- 3.

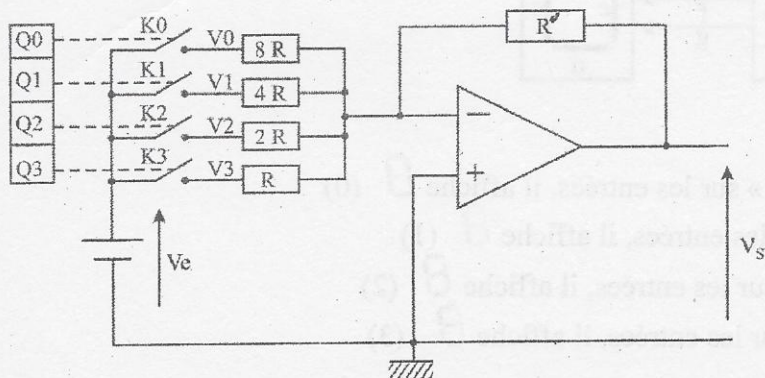


Figure - 3

- a- Exprimer  $V_S$  en fonction de  $V_3, V_2, V_1, V_0, R$  et  $R'$ .
- b- Si  $Q_i = 1, K_i$  fermé  $\implies V_i = V_e$  ( $i = 0 \text{ à } 3$ )  
 Si  $Q_i = 0, K_i$  ouvert  $\implies V_i = 0$   
 Exprimer  $V_i$  en fonction de  $Q_i$  et  $V_e$
- c- Donner la nouvelle expression de  $V_S$  en fonction de  $V_e, Q_0, Q_1, Q_2, Q_3, R$  et  $R'$ .
- d- Montrer que :  $V_S = - \frac{R'}{8R} (8Q_3V_e + 4Q_2V_e + 2Q_1V_e + Q_0V_e)$
- e- Sachant que  $R = R' = 10\text{K}\Omega$  et  $V_e = 4\text{V}$   
 Déterminer :
  - La résolution.
  - La tension pleine échelle.

\*\*\*\*\*