

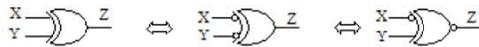
- 1/ A la fin de l'année scolaire, un lycée examine le cas de chaque élève. Trois critères sont utilisés :
- A sa moyenne à l'examen: M
  - est redoublant : R
  - a une bonne appréciation : B

Le règlement de l'établissement est le suivant :

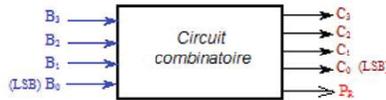
- 1- Tout élève qui a la moyenne passe au niveau supérieur.
- 2- Tout redoublant qui n'a pas la moyenne est renvoyé.
- 3- Tout élève non redoublant, qui n'a pas la moyenne, mais une bonne appréciation est admis à redoubler.
- 4- Tout élève non redoublant qui n'a pas la moyenne et n'a pas de bonne appréciation est réorienté.

Dresser la table de vérité, et écrire l'expression logique de chaque cas du règlement du lycée en fonction des critères utilisés. En déduire le circuit logique correspondant.

- 2/ Montrer que les portes OU exclusif ont les représentations synonymes suivantes :



- 3/ On veut réaliser un circuit combinatoire qui permet de calculer le complément à 2 d'un nombre binaire à 4 bits ( $B_3 B_2 B_1 B_0$ ) et de détecter si ce nombre binaire est premier, en mettant la sortie  $P_R$  à l'état haut. On rappelle qu'un nombre premier n'est divisible que par 1 ou par lui-même (0 et 1 ne sont pas des nombres premiers par définition)



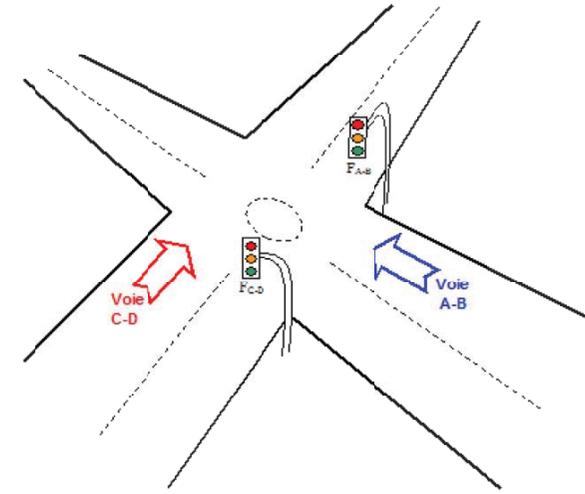
- 1- Dresser la table de vérité du circuit.
- 2- Donner les expressions simplifiées des sorties  $C_0$ ,  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$ .
- 3- Ecrire ces expressions à l'aide des fonctions OU et OU exclusif.
- 4- Donner l'expression simplifiée de la sortie  $P_R$ .
- 5- Donner le logigramme du circuit.

- 4/ La figure ci-dessous montre l'intersection entre une route principale et une route secondaire. Des capteurs de voitures sont placés dans les voies C et D (voie principale), et dans les voies A et B (route secondaire). Les sorties des capteurs sont à 0 quand il n'y a pas de voiture et à 1 quand il y en a. Le feu de circulation à cette intersection se commande par les règles suivantes :

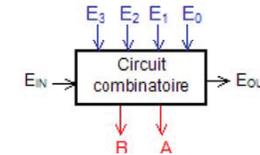
- a- Le feu  $F_{C-D}$  est vert quand il y a des voitures dans les deux voies C et D.
- b- Le feu  $F_{C-D}$  est vert quand il y a des voitures dans C ou D, et quand il y en a dans A ou B mais pas dans les deux.
- c- Le feu  $F_{C-D}$  est vert quand il n'y a pas de voiture du tout.
- d- Le feu  $F_{A-B}$  est vert quand il y a des voitures dans les voies A et B, et qu'il y en a dans C ou D mais pas dans les deux.
- e- Le feu  $F_{A-B}$  est vert quand il y a des voitures dans A ou B, et qu'il n'y a pas de voitures dans C et D.

- 1- Déterminer dans un tableau les différents cas possibles.
- 2- Déterminer les expressions logiques du feu  $F_{C-D}$  et celui de  $F_{A-B}$  en fonction de A, B, C et D.

- 3- Simplifier ces expressions logiques.
- 4- En déduire le circuit logique qui commande le feu de circulation.



- 5/ Soit un circuit combinatoire à 5 lignes d'entrée et 3 lignes de sorties, comme le montre la figure ci-dessous.

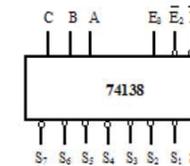


Le fonctionnement est le suivant :

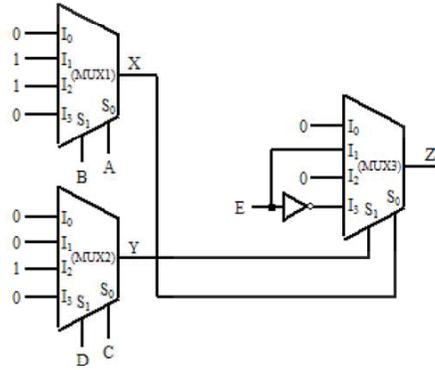
- Lorsqu'une seule ligne d'entrée parmi  $E_0, E_1, E_2, E_3$ , se trouve au niveau haut, son numéro est codé en binaire sur les sorties BA.
  - Si plusieurs lignes sont simultanément au niveau haut, le circuit code le numéro le plus élevé.
  - Si toutes les lignes d'entrée sont au niveau bas, le circuit code BA=00, mais on signale par  $E_{OUT}=1$  que ce code n'est pas validé. Dans tous les autres cas  $E_{OUT}=0$ .
  - Le fonctionnement décrit jusqu'ici s'observe lorsque  $E_{IN}=1$ .
- Si  $E_{IN}=0$ , on a :  $B=A=E_{OUT}=0$ .

- 1- Donner la table de vérité du codeur.
- 2- Donner les expressions logiques des sorties A, B et  $E_{OUT}$  en fonction des entrées de  $E_0...E_3$  et  $E_{IN}$ .
- 3- En déduire le circuit logique du codeur.
- 4- Comment peut-on obtenir un codeur de priorité à 8 entrées à partir de deux codeurs et de quelques portes logiques nécessaires.

- 6/ Comment peut-on obtenir un décodeur à 24 sorties en utilisant trois décodeurs 74138 à 8 sorties ? On n'utilise aucune porte extérieure.



7/ Soit le montage de la figure ci-dessous, réalisé à partir de trois multiplexeurs MUX-1, MUX-2 et MUX-3 chacun à 4 entrées.



- 1- Donner l'expression logique de Z en fonction de A, B, C, D et E.
- 2- Ecrire cette expression qu'avec des OU exclusifs.

8/ On veut réaliser un dé électronique à diodes LED disposées comme le montre la figure-1.

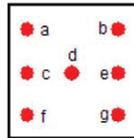


Figure-1

Les différentes combinaisons d'affichage du dé électronique sont représentées dans la figure-2.

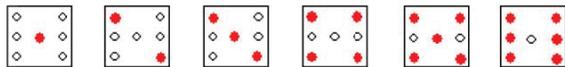


Figure-2

A titre d'exemple, si on veut afficher 2, il faut allumer les diodes a et g.

On veut réaliser le circuit logique de commande pour allumer les diodes. Ce circuit doit comporter 7 sorties, soit une sortie par diode (a, b, c, d, e, f, g) et 3 entrées A, B, C pour le code binaire.

- 1- Déterminer la table de vérité.
- 2- Déterminer les expressions simplifiées des sorties (a, b, c, d, e, f, g) en fonction des entrées A, B et C.
- 3- Donner le circuit logique de commande.

9/ La figure-1 représente un comparateur de deux nombres binaires  $x_i$  et  $y_i$  à 1 bit.

1- Effectuer la synthèse de ce circuit logique.



Figure-1

2- On veut réaliser un comparateur de deux nombres binaires à trois bits  $X=x_2x_1x_0$  et  $Y=y_2y_1y_0$ , dont le schéma synoptique est donné par la figure-2. On note que  $x_0$  et  $y_0$  sont les bits de poids les plus faibles.

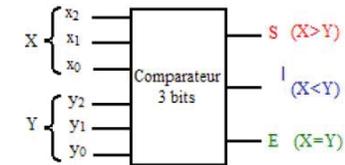


Figure-2

a- Donner les expressions logiques des sorties S, I et E en fonction des sorties  $S_i$ ,  $I_i$ ,  $E_i$  avec  $i=0, 1, 2$  du comparateur à 1 bit.

b- En déduire le schéma interne du comparateur à 3 bits.

3- On veut afficher les sorties du comparateur (S, I, E) sur un afficheur 7 segments à cathodes communes en utilisant un transcodeur, comme le montre la figure-3a, et ce pour obtenir l'affichage donné par la figure-3b.

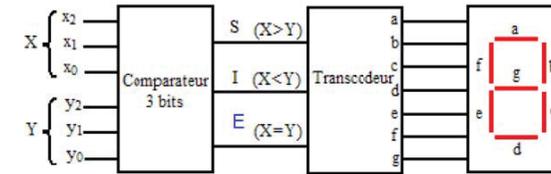


Figure-3a

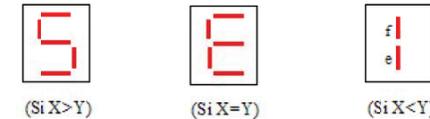


Figure-3b

a- Donner la table de transcodage permettant le passage du code S, I, E au code 7 segments.

b- En déduire le schéma interne du transcodeur.