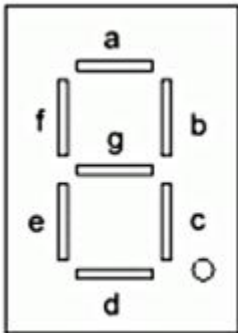


### Série N°3

#### Exercice 1 :

Un afficheur 7 segments fonctionne avec 7 lampes notées comme suit : une lampe est allumée quand elle est à '1'. Nous voulons réaliser un circuit logique à 4 entrées et 7 sorties, ce circuit permet d'afficher les chiffres décimaux du code BCD. A l'entrée est appliqué le code BCD d'un chiffre, à chaque segment on fait correspondre une fonction booléenne.



- Calculer les 7 fonctions booléennes.
- Réaliser le circuit qui commande l'allumage des lampes à l'aide des portes logiques.

#### Exercice 2 :

Réaliser les transcodeurs à 3 bits suivants : a) Binaire – Gray.    b) Gray-binaire.

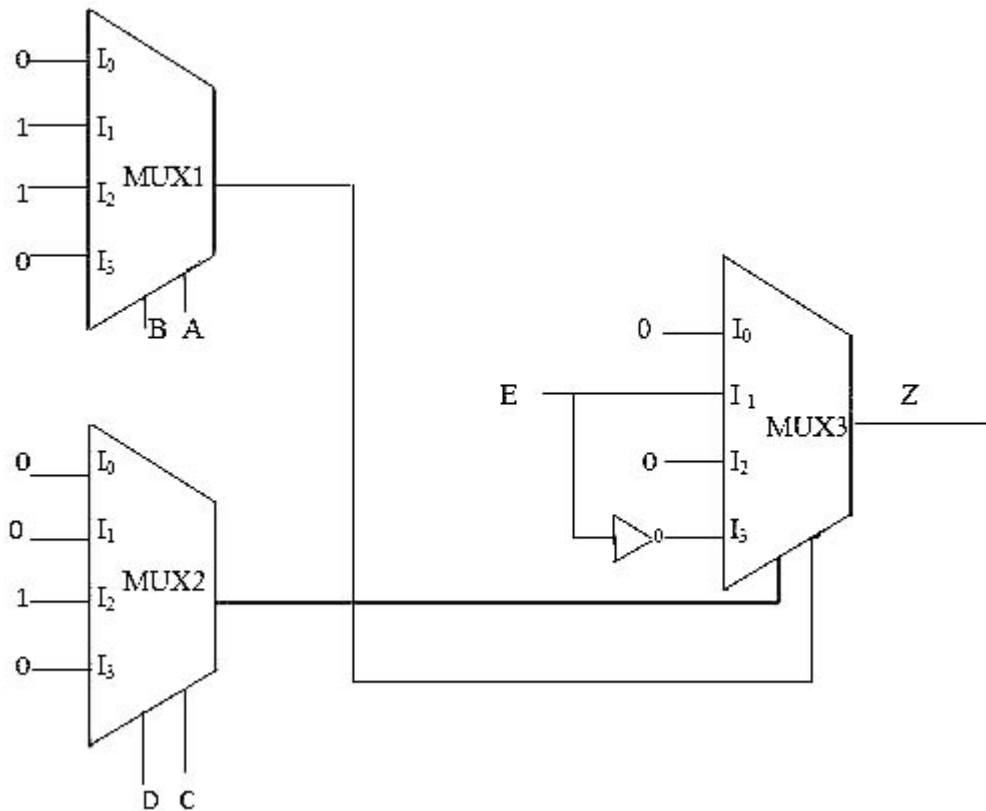
#### Exercice 3 :

On souhaite réaliser un comparateur à deux bits. Il possède deux entrées sur deux bits  $A_1A_0$ ,  $B_1B_0$  et trois sorties :

- $E=1$  si  $A_1A_0 = B_1B_0$
  - $I=1$  si  $A_1A_0 < B_1B_0$
  - $S=1$  si  $A_1A_0 > B_1B_0$
- Donner la table de vérité du circuit.
  - Simplifier les équations logiques à l'aide des tableaux de Karnaugh.
  - Réaliser la fonction  $E$  à l'aide de portes NOR.
  - Réaliser la fonction  $I$  à l'aide de portes NAND.
  - Réaliser la fonction  $S$  en utilisant un multiplexeur 4\*1 et des portes logiques.
  - Réaliser la fonction  $E$  à partir d'un DEC 2\*4 et d'un Mux 4\*1.

#### Exercice 4 :

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.



- Donner l'expression logique de Z en fonction de A, B, C, D et E.
- Réaliser le circuit de Z avec des portes OU exclusifs.
- On veut réduire le nombre de MUXs à un seul MUX 8\*1, réaliser le circuit correspondant, on peut utiliser des portes logiques si possible.

### Exercice 5 :

On désire réaliser le circuit qui contrôle la qualité des briques dans une usine. On effectue un contrôle de qualité selon quatre critères, le poids A et 3 dimensions (la longueur B, la largeur C et la hauteur D).

En adoptant la logique : 0 pour incorrect et 1 pour correct, on peut classer les briques en trois catégories :

- Qualité X : le poids A et deux dimensions au moins sont corrects.
- Qualité Y : - le poids A seul est correct ;  
-le poids A étant correct, deux dimensions au moins sont incorrectes.
- Qualité Z : le poids est incorrect, une ou plusieurs dimensions sont incorrectes.
- Dresser la table de vérité du circuit (A est la variable de poids fort).
- Donner les expressions simplifiées de X, Y, et Z à l'aide de tableaux de Karnaugh.
- Tracer le circuit de X avec uniquement des portes NANDs.
- Tracer le circuit de Z avec uniquement des portes NORs.
- Réaliser Y avec un DEC 3\*8 et des portes logiques.
- Réaliser Y avec un minimum de MUX 4\*1.

### Exercice 6 :

On désire réaliser un circuit qui permet d'éviter le blocage des roues d'une voiture pendant le freinage. Pour cela, on a besoin de la vitesse de chacune des roues avant. Elle est codée sur 4 bits comme suit :

- A, B : pour la vitesse de la roue gauche ;
- C, D : pour la vitesse de la roue droite.

Le circuit à étudier génère deux sorties de freinage  $F_g$  pour la roue gauche et  $F_d$  pour la roue droite selon le

fonctionnement suivant :

- Si la vitesse des deux roues est la même, les deux sorties  $F_g$  et  $F_d$  sont à 0.
- Si la vitesse de la roue gauche est supérieure à celle de la roue droite, on freine la roue gauche ( $F_g = 1$  ;  $F_d = 0$ ).
- Si la vitesse de la roue gauche est inférieure à celle de la roue droite, on freine la roue droite ( $F_g = 0$  ;  $F_d = 1$ ).

1. Etablir la table de vérité.
2. Par la méthode de Karnaugh, donner les fonctions disjonctives simplifiées de  $F_g$  et  $F_d$ .
3. Réaliser le circuit de  $F_g$  à l'aide de portes NAND uniquement.
4. Réaliser  $F_g$  avec un DEC 3\*8 et des portes
5. Réaliser  $F_d$  à l'aide de MUX 4\*1.