

**Filière SMI – Semestre 3 – Année 2020/ 2021**

**TD d’Électronique numérique**

**TD 2 : Système de numérisation**

**Exercice 1**



Dans une usine des briques on effectue le contrôle de qualité selon 4 critères : le poids (P), la longueur (Lo) la largeur (la) et la hauteur (h) (0 incorrect et 1 correct), cela permet de classer les briques en trois catégories :

**Qualité A** : le poids (P) et deux dimensions au moins sont corrects,



**Qualité B** : le poids (P) seul est incorrect ou le poids étant correct et deux dimensions au moins sont incorrectes,



**Qualité C** : (ou refus) le poids (P) est incorrect ainsi qu’une ou, plusieurs dimensions.



**a)** Etablir la table de vérité liant (P) , (Lo) , (la) et (h) aux Fonctions de sortie A , B et C.

**b)** Ecrire les équations simplifiées (par tableau de Karnaugh) des sorties A , B et C .

**c)** Dessiner le logigramme

Table de Karnaugh pour B

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Table de Karnaugh pour C

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Table de Karnaugh pour A

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| décimal | **Lo** | **la** | **h** | **P** | **A** | **B** | **C** |
| **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |  |  |  |
| **1** | **0** | **0** | **0** | **1** |  |  |  |
| **2** | **0** | **0** | **1** | **0** |  |  |  |
| **3** | **0** | **0** | **1** | **1** |  |  |  |
| **4** | **0** | **1** | **0** | **0** |  |  |  |
| **5** | **0** | **1** | **0** | **1** |  |  |  |
| **6** | **0** | **1** | **1** | **0** |  |  |  |
| **7** | **0** | **1** | **1** | **1** |  |  |  |
| **8** | **1** | **0** | **0** | **0** |  |  |  |
| **9** | **1** | **0** | **0** | **1** |  |  |  |
| **10** | **1** | **0** | **1** | **0** |  |  |  |
| **11** | **1** | **0** | **1** | **1** |  |  |  |
| **12** | **1** | **1** | **0** | **0** |  |  |  |
| **13** | **1** | **1** | **0** | **1** |  |  |  |
| **14** | **1** | **1** | **1** | **0** |  |  |  |
| **15** | **1** | **1** | **1** | **1** |  |  |  |

**Exercice 2**

Une société à 4 actionnaires ayant le nombre suivant d’actions A :60, B :100, C :160 et D :180.

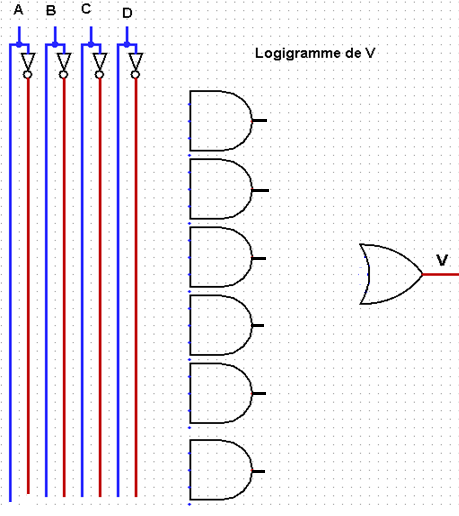
On désire construire une machine permettant le vote automatique lors des réunions. Chaque actionnaire dont le poids de vote est proportionnel au nombre d’actions appuie sur un bouton qui porte son nom ( A , B , C ou D).

Si un actionnaire vote OUI, sa variable (par exemple A) vaut 1, s’il vote NON, elle vaut 0.

Une résolution sera votée (V=1) si la somme des actions correspondant aux vote OUI représente au moins la moitié des actions plus 1. Exprimer V en fonction de A , B , C et D et dessiner le logigramme.

Table de Karnaugh

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | C | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| B |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | A |
|  |  |  |  |  |
|  |  | D | |  |  |



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| décimal | **A** | **B** | **C** | **D** | **V** |
| **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |  |
| **1** | **0** | **0** | **0** | **1** |  |
| **2** | **0** | **0** | **1** | **0** |  |
| **3** | **0** | **0** | **1** | **1** |  |
| **4** | **0** | **1** | **0** | **0** |  |
| **5** | **0** | **1** | **0** | **1** |  |
| **6** | **0** | **1** | **1** | **0** |  |
| **7** | **0** | **1** | **1** | **1** |  |
| **8** | **1** | **0** | **0** | **0** |  |
| **9** | **1** | **0** | **0** | **1** |  |
| **10** | **1** | **0** | **1** | **0** |  |
| **11** | **1** | **0** | **1** | **1** |  |
| **12** | **1** | **1** | **0** | **0** |  |
| **13** | **1** | **1** | **0** | **1** |  |
| **14** | **1** | **1** | **1** | **0** |  |
| **15** | **1** | **1** | **1** | **1** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Exercice 3**  Développez un circuit logique (transcodeur) muni de 3 variables d’entrée (A,B,C) représentant le nombre N dans le code binaire naturel(ou pur), et qui donne en sortie (XYZ) représentant le même nombre dans le code Gray (ou binaire réfléchi).  **a)** Dresser une table de vérité traduisant le fonctionnement,  **b)** A l’aide du tableau de Karnaugh, trouver les équations des sorties : X , Y et Z,  **c)** Dessiner le logigramme avec uniquement des portes “XOR” à deux entrées,  **d)** En déduire le logigramme si le code d’entrée est sur 4 bits.  **e)** Vérifier que ce transcodeur peut réaliser le transcodage inverse |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Y** |  |  | **B** | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **A** |  |  |  |  |  |
|  |  | **C** | |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **X** |  |  | **B** | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **A** |  |  |  |  |  |
|  |  | **C** | |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| décimal | **A** | **B** | **C** | **X** | **Y** | **Z** |
| **0** | **0** | **0** | **0** |  |  |  |
| **1** | **0** | **0** | **1** |  |  |  |
| **2** | **0** | **1** | **0** |  |  |  |
| **3** | **0** | **1** | **1** |  |  |  |
| **4** | **1** | **0** | **0** |  |  |  |
| **5** | **1** | **0** | **1** |  |  |  |
| **6** | **1** | **1** | **0** |  |  |  |
| **7** | **1** | **1** | **1** |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Z** |  |  | **B** | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **A** |  |  |  |  |  |
|  |  | **C** | |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Exercice 4**  Soit un circuit combinatoire à 5 lignes d’entrées et 3 lignes de sorties comme le montre la figure ci à coté :  Le fonctionnement est le suivant :  - Lorsqu’une seule ligne d’entrée, parmi E0, E1, E2, E3 se trouve au niveau haut, son numéro est codé en binaire sur les sorties (BA**),**  - Si plusieurs lignes sont simultanément au niveau haut, on code le numéro le plus élevé,  - Si toutes les lignes d’entrée sont au niveau bas, on code (BA) = (00), mais on signale par Eout=1 que ce code n’est pas validé. Dans tous les autres cas E = 0.  - Le fonctionnement décrit jusqu’ici s’observe lorsque Eout = 1,  Si E in = 0, on obtient B=A=Eout =0  1) Dresser la table e vérité du codeur.  2) Etablir les équations logiques des sorties A, B et Eout en fonction des entrées de E0… E3 et Ein  3) Représenter le schéma logique du codeur |  |

Table de Karnaugh

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B |  |  | E1 | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| E2 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | E3 |
|  |  |  |  |  |
|  |  | E0 | |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A |  |  | E1 | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| E2 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | E3 |
|  |  |  |  |  |
|  |  | E0 | |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Eout |  |  | E1 | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| E2 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | E3 |
|  |  |  |  |  |
|  |  | E0 | |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| décimal | **Ein** | **E3** | **E2** | **E** | **E0** | **B** | **A** | **Eout** |
|  | **0** | **X** | **X** | **X** | X |  |  |  |
| **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | **0** |  |  |  |
| **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** |  |  |  |
| **2** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** |  |  |  |
| **3** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** |  |  |  |
| **4** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** |  |  |  |
| **5** | **1** | **0** | **1** | **0** | **1** |  |  |  |
| **6** | **1** | **0** | **1** | **1** | **0** |  |  |  |
| **7** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** |  |  |  |
| **8** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** |  |  |  |
| **9** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** |  |  |  |
| **10** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** |  |  |  |
| **11** | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** |  |  |  |
| **12** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** |  |  |  |
| **13** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** |  |  |  |
| **14** | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** |  |  |  |
| **15** | **1** | **1** | **1** | **1** | **1** |  |  |  |