

Série d'exercices n° 1

Chapitre 1: Circuits logiques

Module

Architecture des ordinateurs

Filière

MI

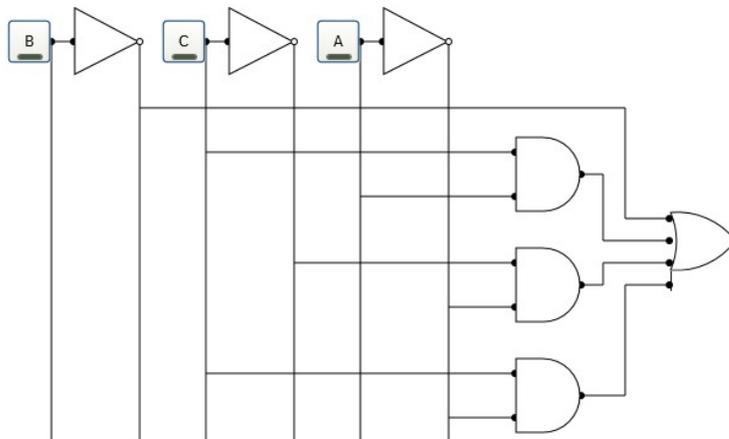
1^{ère} Année S2

Exercice 1 : Donner les formes canoniques disjonctives et conjonctives des fonctions définies par :

- $F1(A,B,C) = 1$ si le nombre de variables à 1 est pair.
- $F2(A,B,C) = 1$ si au moins deux variables sont égales à 0.
- $F3(A,B,C) = 1$ si le nombre $(ABC)_2$ est impair.

Réaliser les schémas des fonctions F1, F2, F3

Exercice 2 : Quel est le rôle de la fonction F dont le circuit est le suivant:



Exercice 3 : Une serrure de sécurité s'ouvre en fonction de quatre clés A, B, C, D. Le fonctionnement de la serrure est définie comme suite :

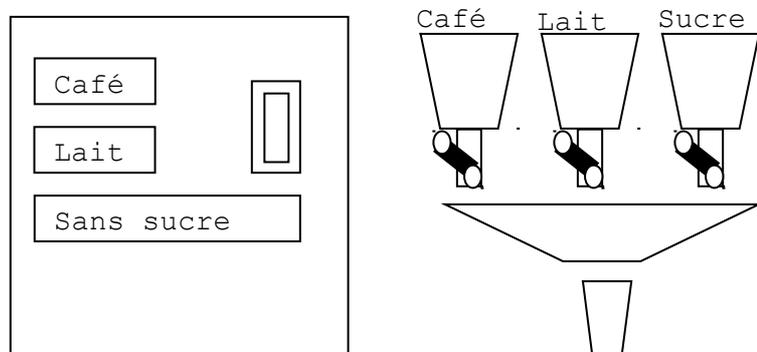
- $S(A,B,C,D) = 1$ si au moins deux clés sont utilisées
- $S(A,B,C,D) = 0$ sinon
- Les clés A et C ne peuvent pas être utilisées en même temps.

Exercice 4

- fabriquez une porte NON à partir d'une porte NON-ET
- fabriquez une porte ET à partir de portes NON-ET

Exercice 5: Une machine de distribution de boissons, offre : café, lait, café au lait, avec ou sans sucre. La machine dispose de 3 boutons (Lait, Café, Sans Sucre) et une entrée de pièces de monnaies.

La machine contient trois réservoirs (Café, sucre et Lait).



Déterminer les fonctions logiques qui permet d'ouvrir les robinets des réservoirs en fonction des boutons.

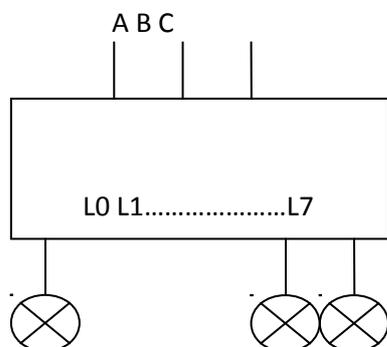
Réaliser le schéma logique qui permet de distribuer les boissons.

Exercice 6 : Réaliser le circuit C1, qui permet d'additionner deux bits.

- Est-ce qu'on peut l'utiliser pour additionner plusieurs bits?.
- Réaliser un circuit (ADD) qui permet d'additionner deux bits avec une retenue en entrée.
- Utiliser les circuits ADD pour faire un additionneur des nombres binaires sur 4 bits.

Exercice 7 : réaliser un circuit C7 qui permet de commander 8 lampes

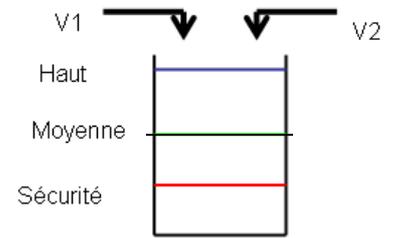
et allumer une seule lampe à la fois par numéro.



Exercices supplémentaires

Exercice 8 : La figure suivante représente un réservoir alimenté par deux vannes V1 et V2. On distingue trois niveaux : Sécurité, Moyen, Haut:

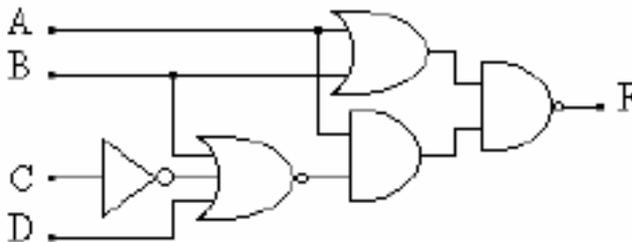
- lorsque le niveau de liquide est inférieur ou égale à Sécurité, V1 et V2 est ouverte.
- lorsque le niveau du liquide est inférieur ou égal à Moyen mais supérieur à Sécurité, V1 est ouverte.
- lorsque le niveau du liquide est supérieur à Moyen mais inférieur à Haut, V2 est ouverte.
- lorsque le niveau de liquide a atteint le niveau Haut, les deux vannes sont fermées.



Question: Donner les équations logiques de l'ouverture de V1 et V2 en fonction du niveau de liquide.

Exercice 9 : Réaliser le circuit qui permet de commander un feu rouge.

Exercice 10 Soit le schéma de la figure suivante



- Donner l'équation de F.
- Représenter F en utilisant que des NAND à 2 entrées et des inverseurs.

Exercice 11 : Réaliser le schéma qui permet d'effectuer le complément à deux d'un nombre binaire de quatre bits.

Exercice 12 Faire l'étude (table de vérité , table de Karnaugh , fonction simplifiée) du circuit qui nous permet de passer du codage BCD au codage EXCESS 3?

Exercice 13 : Réaliser un circuit qui permet de convertir un nombre binaire en complément à 2 sur 8 bits

Exercice 14: Un jury composé de 4 membres pose une question à un joueur, qui à son tour donne une réponse. Chaque membre du jury positionne son interrupteur à " 1 " lorsqu'il estime que la réponse donnée par le joueur est juste (avis favorable) et à " 0 " dans le cas contraire (avis défavorable). On traite la réponse de telle façon à positionner :

- Une variable succès ($S=1$) lorsque la décision de la majorité des membres de jury est favorable,
- une variable Échec ($E=1$) lorsque la décision de la majorité des membres de jury est défavorable

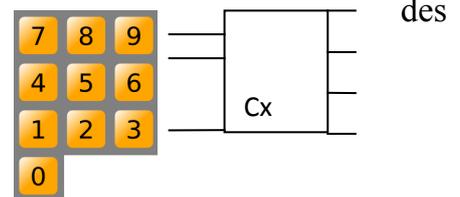
- et une variable Égalité ($N=1$) lorsqu'il y a autant d'avis favorables que d'avis défavorables.

Question :

1. Déduire une table de vérité pour le problème,
2. Donner les équations de S, E,
3. En déduire l'équation de N,

Exercice 15 : On a besoin d'un circuit combinatoire pour transcoder le code binaire en Code de Gray. Trouver les formes disjonctives simplifiées de G3, G2, G1, G0. Implanter avec des OU exclusifs.

Exercice 16 : réaliser un circuit Cx qui permet de convertir entrées d'un pavé numérique en binaire.



Travaux pratiques :

Télécharger le logiciel "Logical circuit" à partir du site <http://www.logiccircuit.org/>

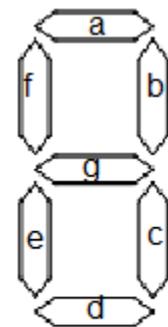
Réaliser le circuit qui permet d'afficher un nombre en hexadécimal sur un afficheur 7segments.

Simuler le circuit sous le logiciel.

Travail demandé:

- La description du problème
- La table de vérité et les équations simplifiées
- Le schéma et la simulation sous le logiciel.

Les afficheurs 7 segments sont un type d'afficheur très présent sur les calculatrices et les montres à affichage numérique : les caractères (des chiffres, bien que quelques lettres soient utilisées pour l'affichage hexadécimal) s'écrivent en allumant ou en éteignant des segments, au nombre de sept. Quand les 7 segments sont allumés, on obtient le chiffre 8.



Afficher 7 segments

Dans un afficheur 7 segments, les segments sont généralement désignés par les lettres allant de A à G.