

**Série d'exercices n° 1****Chapitre 1: Circuits logiques**

Module

Architecture des ordinateurs

Filière

MI

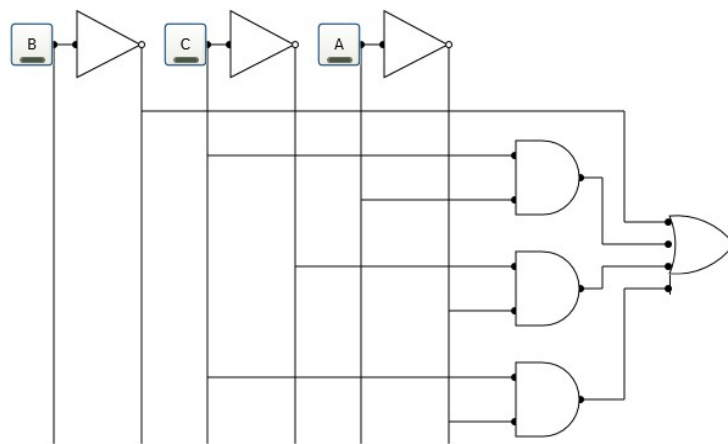
1<sup>ère</sup> Année S2

**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 :

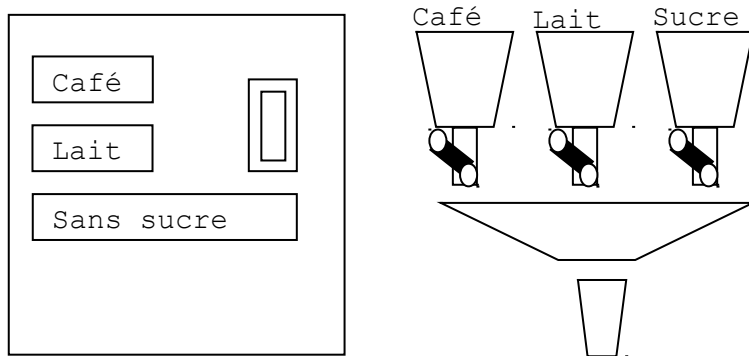
- $S(A,B,C,D) = 1$  si au moins deux clés sont utilisées
- $S(A,B,C,D) = 0$  sinon
- Les clés A et C ne peuvent pas être utilisées en même temps.

**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).



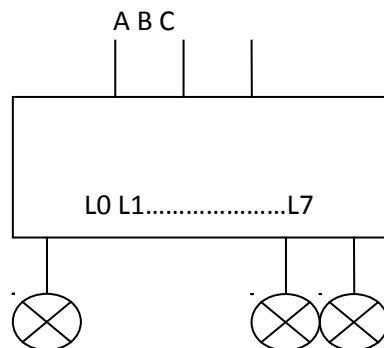
Déterminer les fonctions logiques qui permet d'ouvrir les robinets des réservoirs en fonction des boutons.

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.

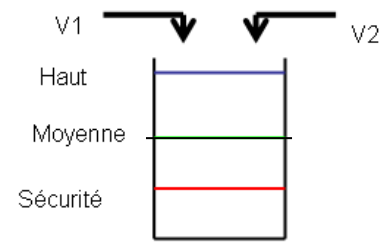
**Exercice 7 :** réaliser un circuit C7 qui permet de commander 8 lampes et allumer une seule lampe à la fois par numéro.



## Exercices supplémentaires

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

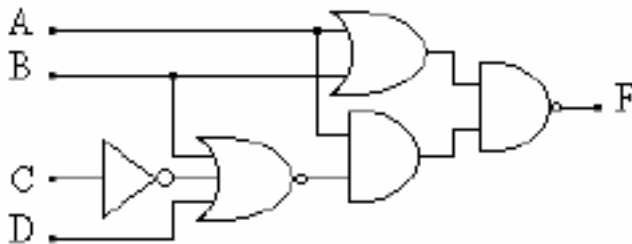
- lorsque le niveau de liquide est inférieur ou égale à Sécurité, V1 et V2 est ouverte.
- lorsque le niveau du liquide est inférieur ou égal à Moyen mais supérieur à Sécurité, V1 est ouverte.
- lorsque le niveau du liquide est supérieur à Moyen mais inférieur à Haut, V2 est ouverte.
- lorsque le niveau 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

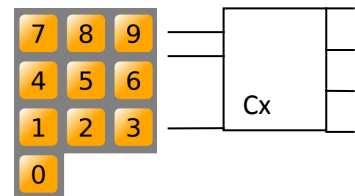
- et une variable Égalité ( $N=1$ ) lorsqu'il y a autant d'avis favorables que d'avis défavorables.

Question :

1. Dédurre 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.



des

### Travaux pratiques :

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

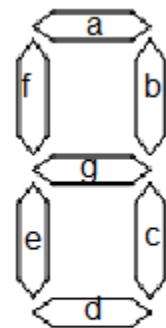
Réaliser le circuit qui permet d'afficher un nombre en hexadecimal sur un afficheur 7segments.

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.