

Exercice 1 :

Simplifier les fonctions suivantes par la méthode algébrique :

$$F1 = (xy + z)(x + \bar{y})\bar{y} =$$

$$F2 = a + \bar{a}(\bar{b}\bar{c}\bar{d} + c + d) + \bar{b}\bar{d} =$$

$$F3 = xyz + \bar{x} + \bar{y} + \bar{z} =$$

$$F4 = a + \bar{a}(\bar{b}\bar{c}\bar{d} + c + d) + \bar{b}\bar{d} =$$

$$F5 = \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}b(\bar{a}\bar{c}) =$$

$$F6 = \bar{a}b + abc + \bar{a}b\bar{c} =$$

Exercice 2 :

a) Donner les expressions minimales représentées par les tableaux de Karnaugh suivants (grouper les 1)

$\bar{x}y$				
z	1	0	1	1
	1	0	0	0

F1 = ...

$\bar{x}y$				
z	1	1	1	1
	1	1	1	1
	0	0	0	0
	1	0	0	1

F2 = ...

$\bar{x}y$				
z	0	0	1	0
	1	1	1	0
	0	1	1	1
	0	1	0	0

F3 = ...

$\bar{x}y$				
z	0	1	-	-
	1	0	0	0
	1	0	0	0
	0	1	-	-

F4 = ...

$\bar{x}y$				
z	-	1	1	0
	1	1	1	1
	-	-	0	0
	0	0	0	1

F5 = ...

$\bar{x}y$				
z	1	-	-	1
	-	-	-	-
	0	0	0	0
	1	1	1	1

F6 = ...

b) Donner les expressions minimales représentées par les tableaux de Karnaugh suivants (grouper les 0)

$\bar{x}y$				
z	1	1	1	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	1	1	1	0

F7 = ...

$\bar{x}y$				
z	1	1	1	1
	1	0	0	1
	0	0	0	0
	1	0	0	1

F8 = ...

$\bar{x}y$				
z	1	1	-	-
	1	1	1	1
	0	0	1	1
	1	1	0	0

F9 = ...

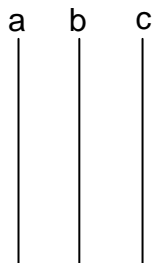
Exercice 3 :

Simplifier les fonctions logiques complètement définies suivantes par la méthode graphique :

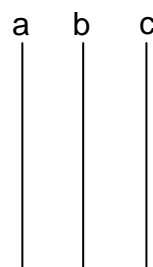
$$S1 = \overline{a}b\overline{c} + \overline{b}c + \overline{a}b\overline{c} + \overline{a}bc$$

$$S2 = (\overline{x}\overline{y}\overline{z})(\overline{x}\overline{z} + \overline{y}t) + xyz + \overline{x}\overline{y}\overline{z} + \overline{x}yz$$

Tracer le logigramme de la fonction logique S1 simplifiée avec des opérateurs NAND à 2 entrées :



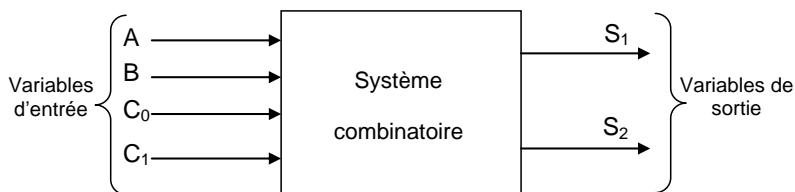
Tracer le logigramme de la même fonction avec des opérateurs NOR à 2 entrées :



Exercice 4 :

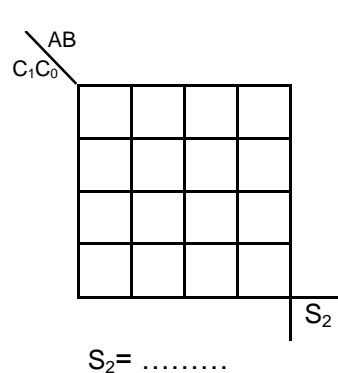
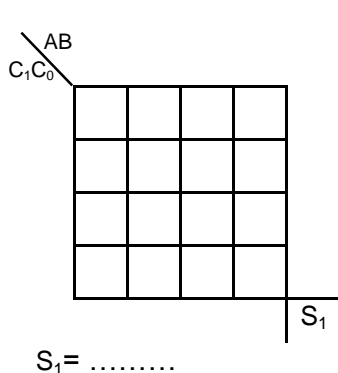
On considère le système combinatoire défini par la table de fonctionnement suivante :

C ₁	C ₀	S ₁	S ₂
0	0	A ou B	A ⊕ B
0	1	\overline{A} ou B	$\overline{A} \oplus B$
1	0	A et B	A ou \overline{B}
1	1	\overline{A} et B	1



Compléter la table de vérité et déterminer les équations simplifiées de S₁ et S₂.

C ₁	C ₀	A	B	S ₁	S ₂
0	0	0	0		
0	0	0	1		
0	0	1	0		
0	0	1	1		
0	1	0	0		
0	1	0	1		
0	1	1	0		
0	1	1	1		
1	0	0	0		
1	0	0	1		
1	0	1	0		
1	0	1	1		
1	1	0	0		
1	1	0	1		
1	1	1	0		
1	1	1	1		



Exercice 5 :

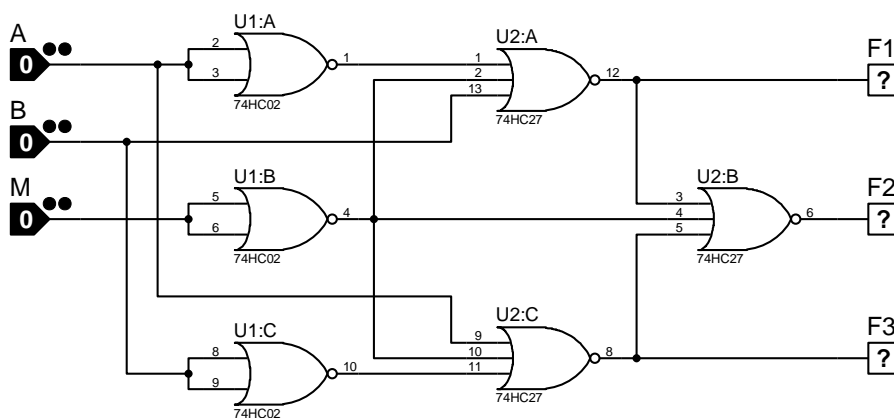
- a) Donner l'expression minimale de la fonction S représentée par le tableau de Karnaugh suivant (grouper les 1)

xy zt	1	0	0	0
1	1	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	0	1

- b) Exprimer S avec les opérateurs logiques OU exclusif, ET et NON
 c) Représenter le logigramme de S avec les opérateurs logiques coïncidence et ET.

Exercice 6 :

Soit le logigramme suivant d'un système combinatoire qui compare deux nombres A et B :



- a) Etablir les équations des différentes sorties F1, F2 et F3 en fonction de A, B et M avec des fonctions logiques de base puis compléter la table de vérité ci-dessous.

F₁ =

F₃ =

F₂ =

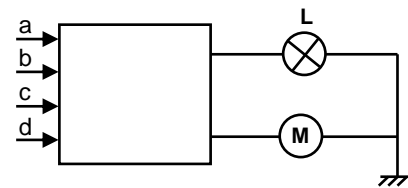
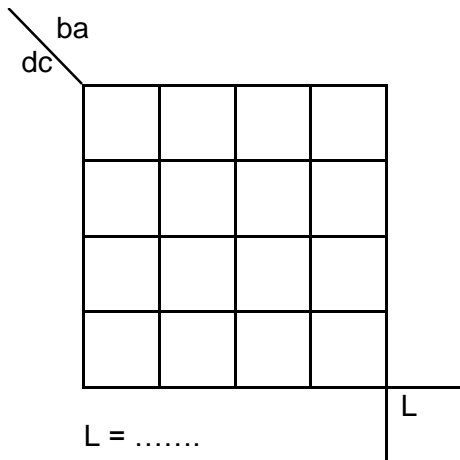
M	A	B	F ₁	F ₂	F ₃
0	0	0			
0	0	1			
0	1	0			
0	1	1			
1	0	0			
1	0	1			
1	1	0			
1	1	1			

- b) Déduire le rôle de M :

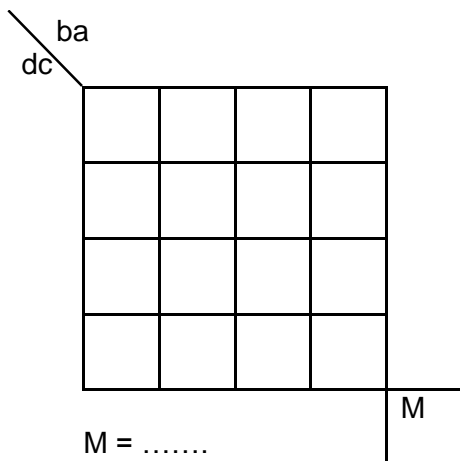
Exercice 7 :

Le fonctionnement d'une lampe (L) et d'un moteur (M) est défini par la table de vérité ci-dessous.

1 - Compléter les tableaux de Karnaugh et établir les équations simplifiées de L et M.



d	c	b	a	L	M
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	-	1
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	-	1
1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	-	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	-	1
1	1	1	1	0	1

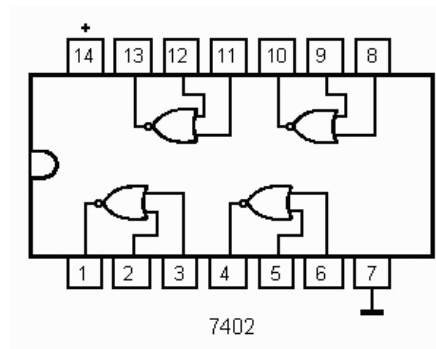
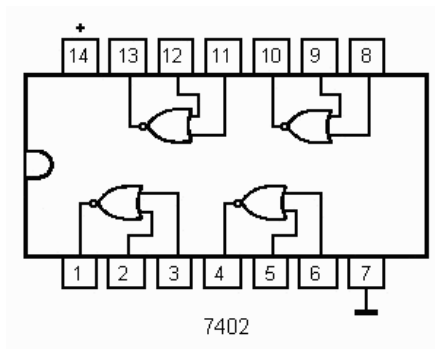
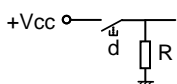
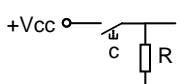
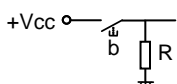
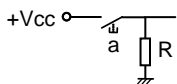


2 - Représenter le schéma électrique à contacts de L

3 - Tracer le logigramme de M avec le **minimum** des opérateurs NAND à 2 entrées.

4 - Exprimer M avec le **minimum** des portes logiques NOR à 2 entrées.

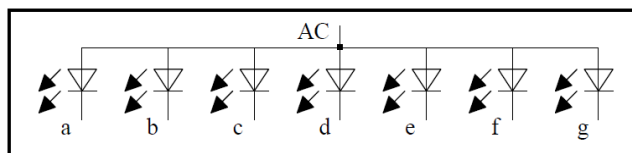
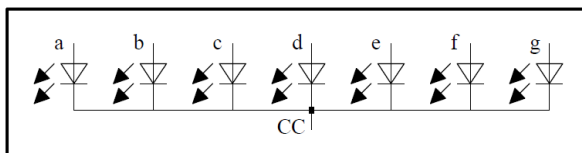
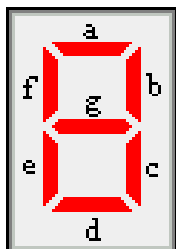
5 - Compléter le câblage de M à l'aide des circuits intégrés 7402.



Exercice 8 :

Décodeur BCD / 7 segments :

Les afficheurs les plus couramment utilisés pour l'affichage numérique sont les afficheurs sept segments qui ne sont rien d'autre qu'une association de 7 LEDs disposées comme le montre la figure ci-dessous. On distingue deux types : afficheurs à anodes communes (AC) et afficheurs à cathodes communes (CC).



8-1 AFFICHEURS À ANODES COMMUNES :

a) A quel niveau logique devra-t-on relier l'anode commune pour que les segments puissent être éclairés?

.....

b) A quel niveau logique devra être reliée l'entrée a pour que :

- Le segment a soit éteint :
- Le segment a soit éclairé :

8-2 AFFICHEURS À CATHODES COMMUNES

a) A quel niveau logique devra-t-on relier la cathode commune pour que les segments puissent être éclairés?

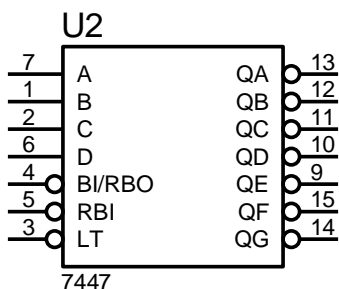
.....

b) A quel niveau logique devra être reliée l'entrée a pour que :

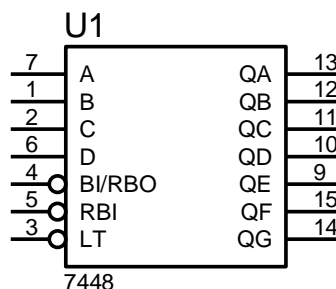
- Le segment a soit éteint :
- Le segment a soit éclairé :

8-3 DECODEURS BCD/7SEGMENTS EN CIRCUITS INTEGRES 7447 ET 7448 :

Ecrire sous chaque décodeur le type d'afficheur qui convient.



Afficheur



Afficheur

Exercice 9 :**Détecteurs d'incendies :**

Trois surveillants disposent chacun d'un bouton poussoir pour déclencher une sirène (S) d'alerte en cas d'incendie. Toutefois, pour ne pas déranger inutilement le service d'incendie, la sirène ne peut fonctionner que si au moins deux des surveillants interviennent.

Aussitôt qu'un surveillant signale un feu supposé, une lampe s'allume dans chacun des postes de surveillance.

Notation : On note a, b et c les boutons poussoirs et La, Lb et Lc les lampes de signalisation.

- a) Compléter la table de vérité et établir les équations des différentes sorties.

a	b	c	S	La	Lb	Lc
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1				
0	1	0				
0	1	1				
1	0	0				
1	0	1				
1	1	0				
1	1	1				

- b) Représenter le logigramme de S avec des portes logiques de base.
c) Représenter le logigramme de S avec des portes logiques NAND à 3 entrées.