Commande de Lampes

Trois interrupteurs a, b, c commandent l'allumage de 2 lampes R et S suivant les conditions suivantes :

- Dès qu'un ou plusieurs interrupteurs sont activés, la lampe R doit s'allumer.
- La lampe S ne doit s'allumer que si au moins 2 interrupteurs sont activés.

Réaliser le logigramme à l'aide de portes ET, OU NON.

Alarmes

Chacune de trois alarmes a, b, c met un fil à la masse lorsqu'elles sont activées.

Réaliser, à l'aide de portes ET, OU, NON, le logigramme qui permettra :

- D'allumer une lampe L quand il existe une seule alarme (alarme mineure !).
- De déclencher une sonnerie S quand il existe au moins deux alarmes (alarme majeure !)

Pour cela, on envisagera deux cas :

1. L et S ne doivent pas être activés en même temps.
2. L reste allumée quand la sonnerie fonctionne.

Quelle est la meilleure solution ?

Le pont

Un pont peut soutenir 7 tonnes au maximum, on doit alors surveiller le poids des véhicules se présentant aux deux extrémités A et B où deux bascules mesurent le poids respectifs a et b des véhicules.

On suppose que chaque véhicule a un poids inférieur à 7 tonnes.
Le fonctionnement est alors le suivant :

- Si un seul véhicule se présente, la barrière (A ou B) s'ouvre ;
- Si a+b <= 7 tonnes, les barrières A et B s'ouvrent ;
- Si a+b > 7 tonnes, la barrière correspondant au véhicule le plus léger s'ouvre,
- Si a=b la barrière A s'ouvre en priorité.

a et b n'étant pas des variables binaires, il convient de créer 2 variables binaires x et y, et de reformuler l'énoncé du problème.
Chercher alors les équations de A et B, en fonction de x et y, et en donner le schéma en utilisant des portes ET, OU, NON.

AMPLIFICATION SONORE

Les 3 haut-parleurs d'une salle de cinéma (soit a, b, c) sont branchés sur un amplificateur qui possède 2 sorties :

Une impédance 4 ohms.
Une impédance 8 ohms.

Lorsqu'un seul haut-parleur est utilisé, il doit être relié à la sortie 8 ohms (S8).
Lorsque 2 haut-parleurs sont utilisés, ils doivent être relié à la sortie 4 ohms (S4).

Le fonctionnement simultané des 3 haut parleurs est interdit.

Etablir la table de vérité.
Donnez les équations logiques des sorties S4 et S8.
Réaliser le logigramme.

COMMANDE DE MOTEURS

On désire commander 3 moteurs (M1, M2, M3) en fonction de 3 commandes (a, b, c) suivant la table de vérité suivante :

c	b	a		M1	M2	M3
0	0	0		0	0	1
0	0	1		1	0	1
0	1	0		0	1	1
0	1	1		1	1	1
1	0	0		0	0	0
1	0	1		1	0	0
1	1	0		0	0	1
1	1	1		1	0	1

1°) Trouvez les équations logiques de M1, M2, M3 et les simplifier au maximum par le calcul.

2°) Déterminer l'équation simplifiée de $\overline{M3}$; puis la complémenter pour retrouver M3.
(On constatera ainsi que pour déterminer l'équation de M3, il est plus simple de passer au préalable par $\overline{M3}$, car il n'y a que deux lignes dans la table de vérité.)

Commande de Lampes

1 *Définition des entrées- sorties :*

On a :
Trois entrées a, b, c, et deux sorties R et S

2 *Table de vérité :*

c	b	a	R	S
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

3 *Equations et simplifications :*

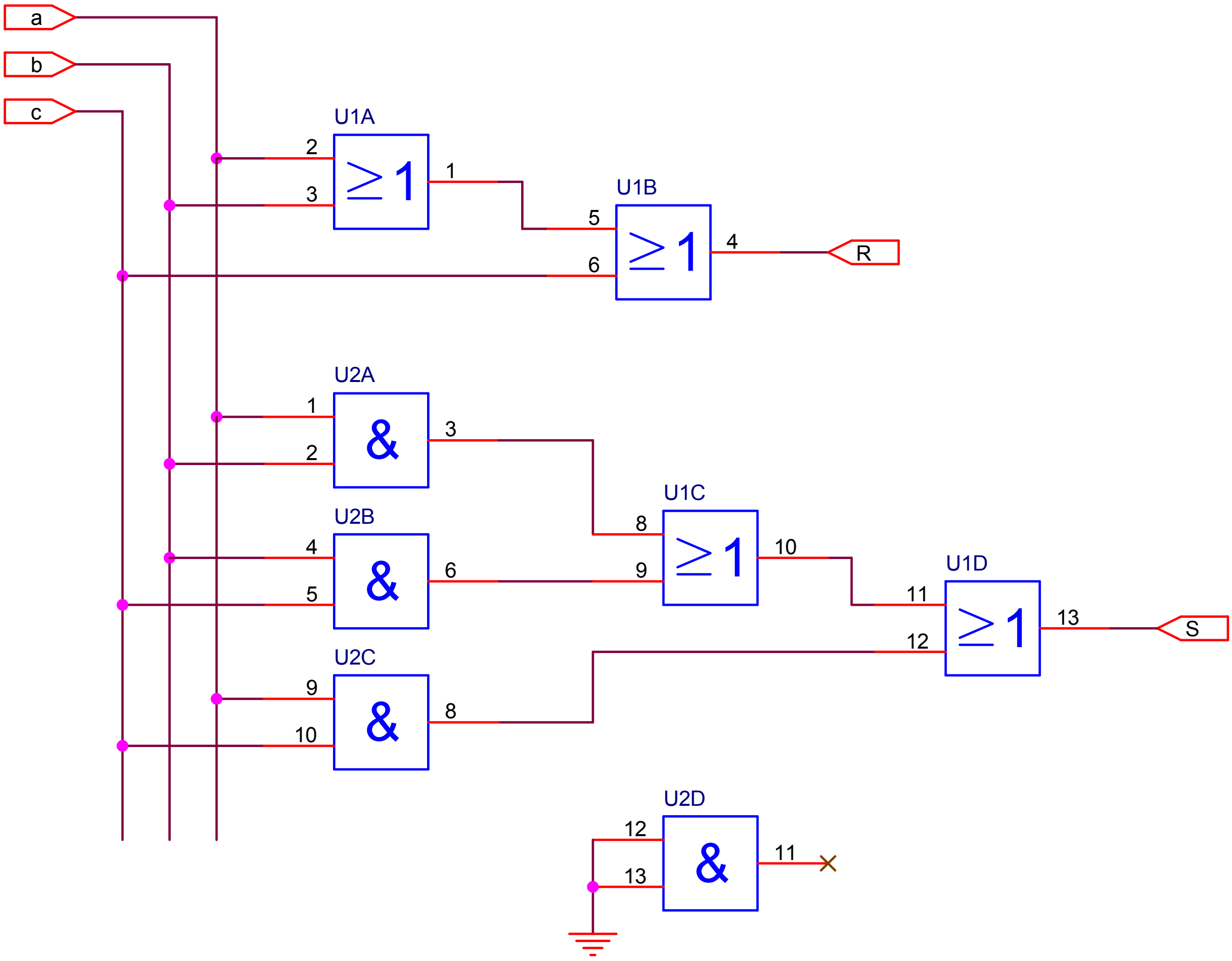
$$R = \bar{c}.\bar{b}.a + \bar{c}.b.\bar{a} + \bar{c}.b.a + c.\bar{b}.\bar{a} + c.\bar{b}.a + c.b.\bar{a} + c.b.a$$
$$R = \bar{c}.\left(\bar{b}.a + b.\bar{a} + b.a\right) + c.\left(\bar{b}.\bar{a} + \bar{b}.a + b.\bar{a} + b.a\right)$$
$$R = \bar{c}.\left(\bar{b}.a + b.\left(\bar{a} + a\right)\right) + c$$
$$R = \bar{c}.\left(a + b\right) + c$$
$$R = a + b + c$$

Ou

$$\bar{R} = \bar{a}.\bar{b}.\bar{c}$$
$$\bar{\bar{R}} = \overline{\bar{a}.\bar{b}.\bar{c}} = a + b + c$$

$$S = \bar{c}.b.a + c.\bar{b}.a + c.b.\bar{a} + c.b.a$$
$$S = \bar{c}.b.a + c.\left(\bar{b}.a + b.\left(\bar{a} + a\right)\right)$$
$$S = \bar{c}.b.a + c.\left(a + b\right)$$
$$S = \left(\bar{c}.b + c\right).a + b.c$$
$$S = a.b + a.c + b.c$$

4 *Schéma :*



Alarmes

I°) 1ère Solution :

1 Définition des entrées- sorties :

On a :
Trois entrées a, b, c, et deux sorties L et S

2 Table de vérité :

c	b	a	L	S
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0

3 Equations et simplifications :

$$L = \overline{c}.b.a + c.\overline{b}.a + c.b.\overline{a}$$

$$S = \overline{c}.\overline{b}.\overline{a} + \overline{c}.\overline{b}.a + \overline{c}.b.\overline{a} + c.\overline{b}.\overline{a}$$

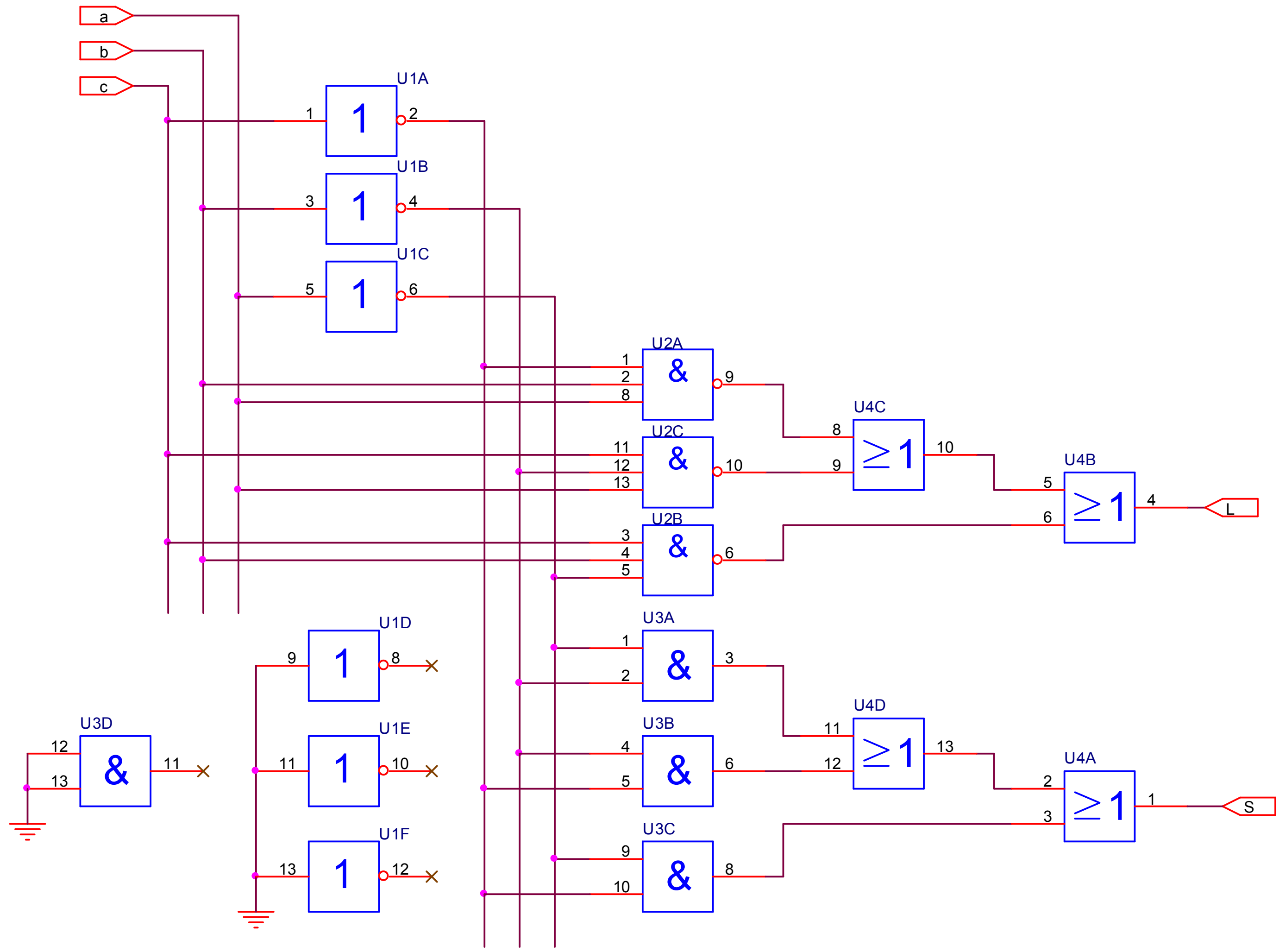
$$S = \overline{c}.\left(\overline{b}.\left(\overline{a} + a\right) + b.\overline{a}\right) + c.\overline{b}.\overline{a}$$

$$S = \overline{c}.\left(\overline{b} + \overline{a}\right) + c.\overline{b}.\overline{a}$$

$$S = \overline{b}.\overline{c} + \overline{a}.\left(\overline{c} + c.\overline{b}\right)$$

$$S = \overline{b}.\overline{c} + \overline{a}.\overline{b} + \overline{a}.\overline{c}$$

4 ***Schéma :***



II°) 2ème Solution :

1 ***Nouvelle Table de vérité :***

c	b	a	L	S
0	0	0	1	1
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0

2 ***Equations et simplifications :***

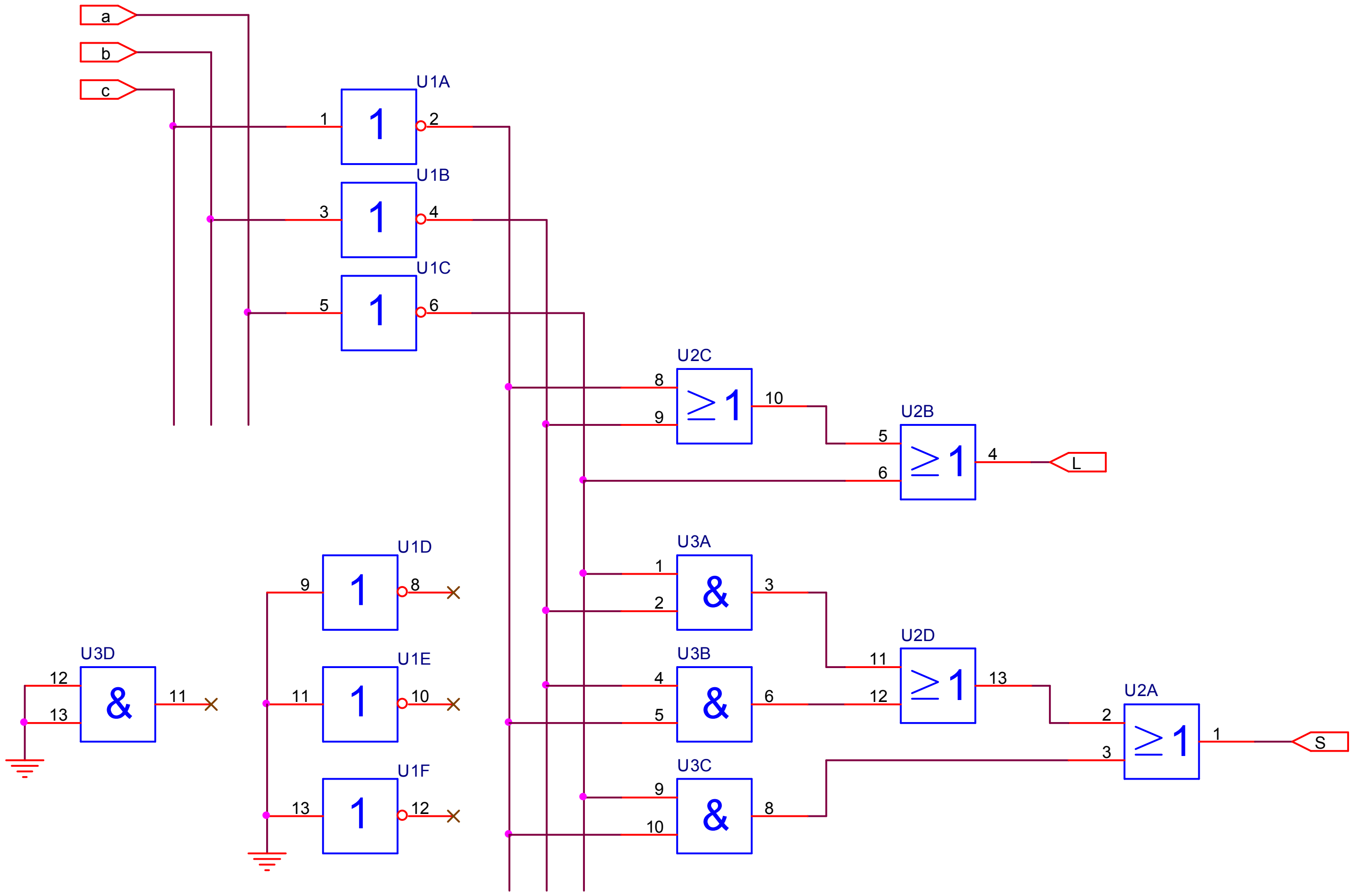
$$L = \overline{c}.b.a + c.\overline{b}.a + c.b.\overline{a} + \overline{c}.\overline{b}.\overline{a} + \overline{c}.\overline{b}.a + \overline{c}.b.\overline{a} + c.\overline{b}.\overline{a}$$

$$L = \overline{c} + \overline{b} + \overline{a}$$

Et S n’est pas modifié :

$$S = \overline{b}.\overline{c} + \overline{a}.\overline{b} + \overline{a}.\overline{c}$$

3 ***Schéma :***



La meilleure solution est celle-ci car moins chère car moins de circuits intégrés.

Le pont

1 Définition des entrées- sorties :

On a :
deux entrées x, y et deux sorties A et B
x=0 si a+b <= 7 tonnes
x=1 si a+b >= 7 tonnes
y=0 si a>b
y=1 si a<=b

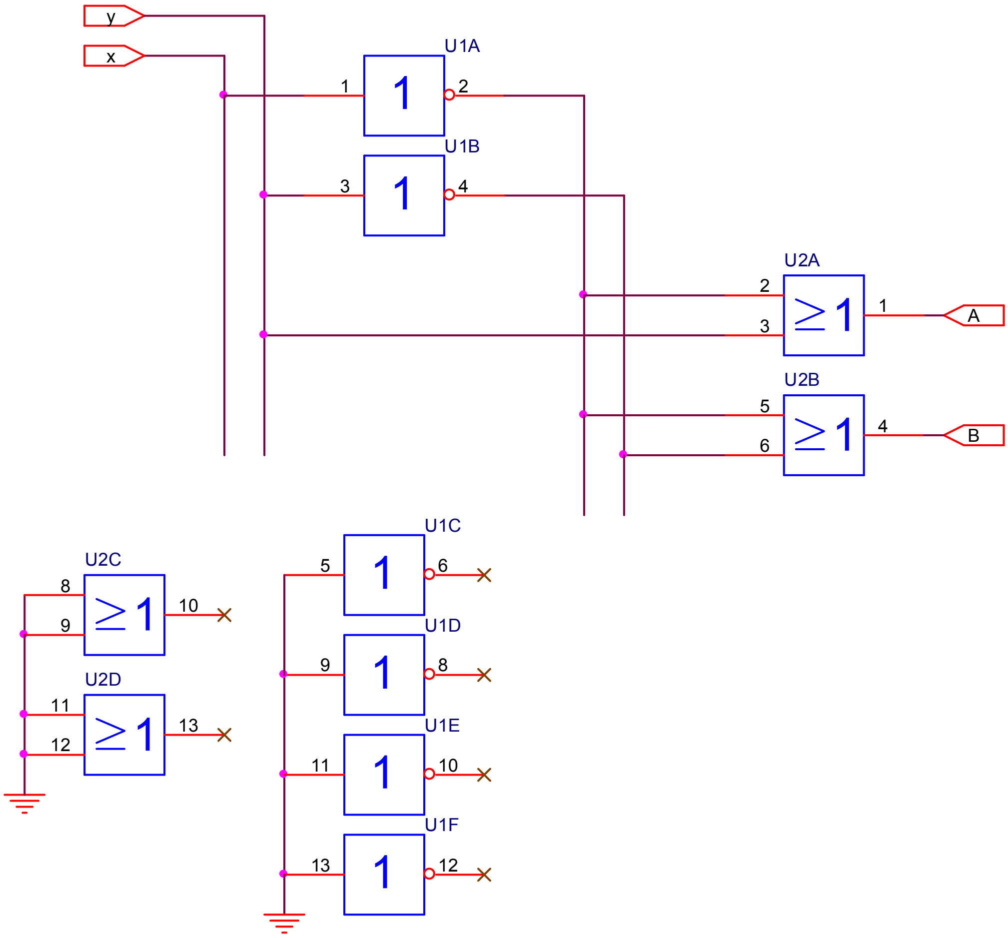
2 Table de vérité :

x	y	A	B
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	1	1	0

3 Equations et simplifications :

$$A = \overline{x} + x.y = \overline{x} + y$$
$$B = \overline{x} + x.\overline{y} = \overline{x} + \overline{y}$$

4 *Schéma :*



CORRECTION AMPLIFICATION SONORE

5 <u>Table de vérité :</u>

c	**b**	**a**		**S4**	**S8**
0	0	0		X	X
0	0	1		0	1
0	1	0		0	1
0	1	1		1	0
1	0	0		0	1
1	0	1		1	0
1	1	0		1	0
1	1	1		X	X

S4

\ba c\	00	01	11	10
0	X	0	1	0
1	0	1	X	1

$$S4 = \overline{a}.b.c + a.\overline{b}.c + a.b.\overline{c} + \overline{a}.\overline{b}.\overline{c}$$

$$S4 = \overline{a}.(\overline{b \oplus c}) + a.(b \oplus c)$$

$$S4 = \overline{a \oplus b \oplus c}$$

S8

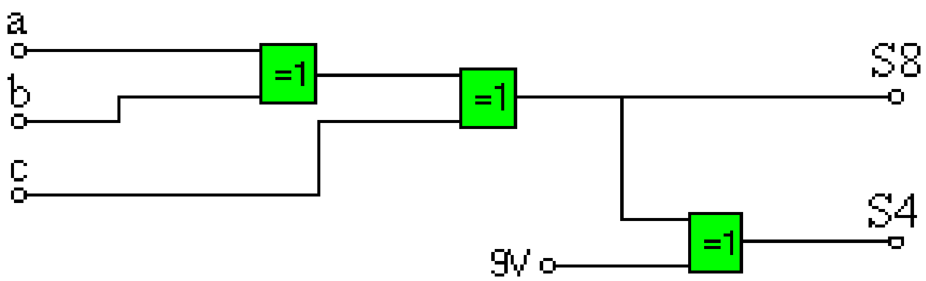
\ba c\	00	01	11	10
0	X	1	0	1
1	1	0	X	0

$$S8 = \overline{a}.\overline{b}.c + a.\overline{b}.\overline{c} + \overline{a}.b.\overline{c} + a.b.c$$

$$S8 = a.(\overline{b \oplus c}) + \overline{a}.(b \oplus c)$$

$$S8 = a \oplus b \oplus c$$

Pour diminuer le nombre de Circuits intégrés, on peut remarquer que $S8 = \overline{S4}$ si on ne tient pas compte de la première et de la dernière ligne.



CORRECTION COMMANDE DE MOTEURS

1°)

$$M1 = \bar{c}.\bar{b}.a + \bar{c}.b.a + c.\bar{b}.a + c.b.a$$
$$M1 = (\bar{c}.\bar{b} + \bar{c}.b + c.\bar{b} + c.b).a$$
$$M1 = (\bar{c}.(\bar{b} + b) + c.(\bar{b} + b)).a$$
$$M1 = (\bar{c}.1 + c.1).a$$
$$M1 = (\bar{c} + c).a$$
$$M1 = 1.a$$
$$M1 = a$$

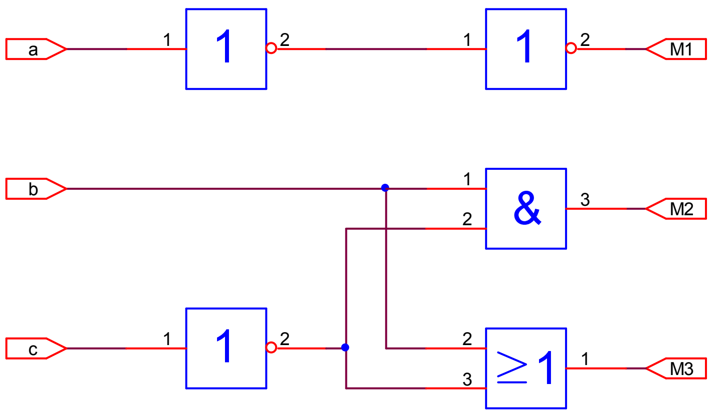
$$M2 = \bar{c}.b.\bar{a} + \bar{c}.b.a$$
$$M2 = \bar{c}.b.(\bar{a} + a)$$
$$M2 = \bar{c}.b$$

$$M3 = \bar{c}.\bar{b}.\bar{a} + \bar{c}.\bar{b}.a + \bar{c}.b.\bar{a} + \bar{c}.b.a + c.b.\bar{a} + c.b.a$$
$$M3 = \bar{c}.\bar{b}.(\bar{a} + a) + \bar{c}.b.(\bar{a} + a) + c.b.(\bar{a} + a)$$
$$M3 = \bar{c}.\bar{b} + \bar{c}.b + c.b$$
$$M3 = \bar{c}.(\bar{b} + b) + c.b$$
$$M3 = \bar{c} + c.b$$
$$M3 = \bar{c} + b$$

2°)

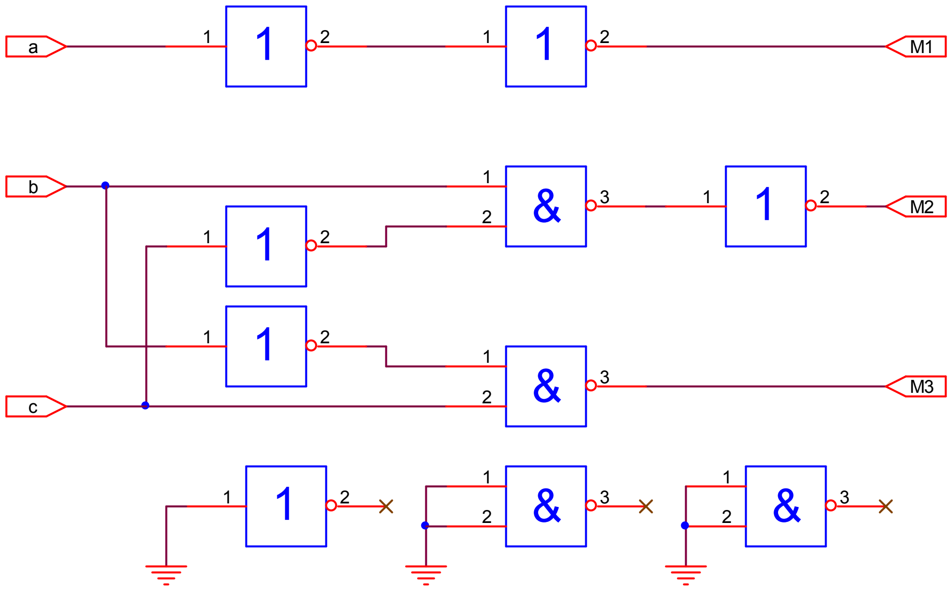
$$\overline{M3} = c.\bar{b}.\bar{a} + c.\bar{b}.a$$
$$\overline{M3} = c.\bar{b}.(\bar{a} + a)$$
$$\overline{M3} = c.\bar{b}$$
$$M3 = \overline{\overline{M3}} = \overline{c.\bar{b}} = \bar{c} + b$$

Avec des NON et des ET et des OU :



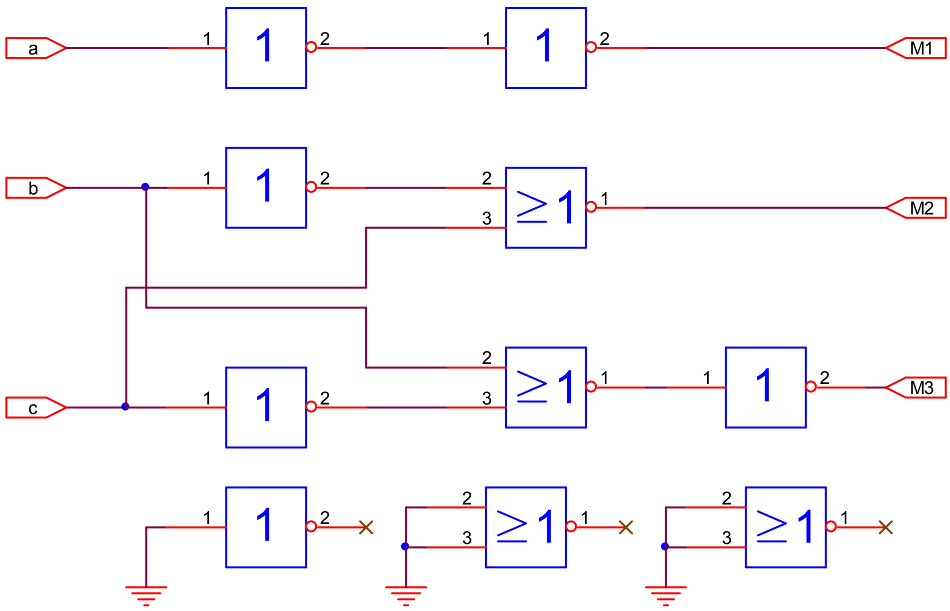
On utilise 3 CIs.

Avec des NON et des NON ET :



On utilise 2 CIs.

Avec des NON et des NON OU :



On utilise 2 CIs.