## 1. Serrure de coffre

L'équation logique de la serrure de coffre S.

D     C     B     A     S       0     0     0     0     0       0     0     0     1     0       0     0     1     0     0       0     0     1     1     1       0     1     0     0     0       0     1     1     0     0       0     1     1     1     1       1     0     0     0     0       1     0     1     0     0       1     0     1     1     1       1     0     1     1     1       1     0     1     1     1       1     1     0     0     0       1     1     0     0     0       1     1     0     1     1       1     1     0     1     1       1     1     1     1     1					
0 0 0 1 0   0 0 1 0 0   0 0 1 1 1   0 1 0 0 0   0 1 0 1 1   0 1 1 0 0   0 1 1 1 1   1 0 0 0 0   1 0 1 0 0   1 0 1 1 1   1 1 0 0 0   1 1 0 0 0   1 1 0 0 0   1 1 0 1 1   1 1 0 1 1   1 1 1 0 1   1 1 1 0 1	D	C	В	A	S
0 0 1 0 0   0 0 1 1 1   0 1 0 0 0   0 1 0 1 1   0 1 1 0 0   0 1 1 1 1   1 0 0 0 0   1 0 0 1 0   1 0 1 1 1   1 1 0 0 0   1 1 0 0 0   1 1 0 1 1   1 1 0 1 1   1 1 1 0 1   1 1 1 0 1	0	0	0	0	0
0 0 1 1 1   0 1 0 0 0   0 1 0 1 1   0 1 1 0 0   0 1 1 1 1   1 0 0 0 0   1 0 0 1 0   1 0 1 1 1   1 1 0 0 0   1 1 0 0 0   1 1 0 1 1   1 1 0 1 1   1 1 1 0 1	0	0	0	1	0
0 1 0 0   0 1 0 1 1   0 1 1 0 0   0 1 1 1 1   1 0 0 0 0   1 0 0 1 0   1 0 1 0 0   1 0 1 1 1   1 1 0 0 0   1 1 0 1 1   1 1 0 1 1   1 1 1 0 1	0	0	1	0	0
0 1 0 1 1   0 1 1 0 0   0 1 1 1 1   1 0 0 0 0   1 0 0 1 0   1 0 1 0 0   1 0 1 1 1   1 1 0 0 0   1 1 0 1 1   1 1 0 1 1   1 1 1 0 1	0	0	1	1	1
0 1 1 0 0   0 1 1 1 1   1 0 0 0 0   1 0 0 1 0   1 0 1 0 0   1 0 1 1 1   1 1 0 0 0   1 1 0 1 1   1 1 1 0 1   1 1 1 0 1		1	0	0	0
0 1 1 1 1   1 0 0 0 0   1 0 0 1 0   1 0 1 0 0   1 0 1 1 1   1 1 0 0 0   1 1 0 1 1   1 1 1 0 1   1 1 1 0 1	0	1	0	1	1
1 0 0 0   1 0 0 1 0   1 0 1 0 0   1 0 1 1 1   1 1 0 0 0   1 1 0 1 1   1 1 1 0 1   1 1 1 0 1	0	1	1	0	0
1 0 0 1 0   1 0 1 0 0   1 0 1 1 1   1 1 0 0 0   1 1 0 1 1   1 1 1 0 1	0	1	1	1	1
1 0 1 0 0   1 0 1 1 1   1 1 0 0 0   1 1 0 1 1   1 1 1 0 1	1	0	0	0	0
1     0     1     1     1       1     1     0     0     0       1     1     0     1     1       1     1     1     0     1	1	0	0	1	0
1     1     0     0     0       1     1     0     1     1       1     1     1     0     1	1	0	1	0	0
1 1 0 1 1 1 1 1 0 1	1	0	1	1	1
1 1 1 0 1	1	1	0	0	0
	1	1	0	1	1
1 1 1 1 1	1	1	1	0	1
	1	1	1	1	1

S	B			A
	0	0		0
D	0	0	1	0
	0	1		1
C	0	0	1	1

$$S = AC + BCD + AB\bar{C}$$

# 2. Amplification sonore

Equations logiques des sorties S4 et S8 en fonction de a, b et c.

c	b	a	S4	<b>S</b> 8
0	0	0	0	0
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

$$S4 = \bar{A}BC + AB\bar{C} + A\bar{B}C = \bar{A}BC + A(B\bar{C} + \bar{B}C) = \bar{A}BC + A(B \oplus C)$$

$$S8 = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} = \bar{A}\bar{B}C + \bar{C}(\bar{A}B + A\bar{B}) = \bar{A}\bar{B}C + \bar{C}(A \oplus B)$$

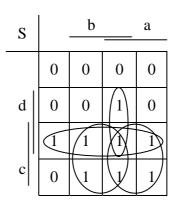
### 3. Circuit de vote

Quatre délégués syndicaux représentent respectivement le nombre de voix suivants : a = 100 voix, b = 150 voix, c = 250 voix, d = 175 voix.

$$(a + b + c + d) / 2 = (100 + 150 + 250 + 175) / 2 = 337,5$$

Pour être acceptée lors des réunions, une proposition doit recueillir au moins 50 % (plus de 337 voix) des voix représentées.

d	c	b	a	Somme des voix	S
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	100	0
0	0	1	0	150	0
0	0	1	1	250	0
0	1	0	0	250	0
0	1	0	1	350	1
0	1	1	0	400	1
0	1	1	1	500	1
1	0	0	0	175	0
1	0	0	1	275	0
1	0	1	0	325	0
1	0	1	1	425	1
1	1	0	0	425	1
1	1	0	1	525	1
1	1	1	0	575	1
1	1	1	1	675	1



S = a.c + b.c + c.d + a.b.d

#### 4. Eclairage d'une cage d'escalier

Table de vérité de la fonction L (état des lampes) : une seule entrée à la fois change d'état.

a3	a2	a1	L
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	1	0
0	1	0	1
1	1	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	1	1

$$L = \overline{a3}.a2.\overline{a1} + \overline{a3}.\overline{a2}.a1 + a3.a2.a1 + a3.\overline{a2}.\overline{a1}$$

$$L = \overline{a3}.(a2.\overline{a1} + \overline{a2}.a1) + a3.(a2.a1 + \overline{a2}.\overline{a1})$$

$$L = \overline{a3}(a2 \oplus a1) + a3(\overline{a2 \oplus a1}) = a3 \oplus (a2 \oplus a1) = a3 \oplus a2 \oplus a1$$

#### 5. Détecteur de coïncidence

Rappel : S = 1 si a = b

a	b	S	
0	0	1	
0	1	0	$S = (a \oplus b)$
1	0	0	
1	1	1	

D'où: 
$$F = (a \oplus x).(b \oplus y).(c \oplus z)$$

#### 6. Démarrage de deux moteurs

$$\mathbf{M}_1 = \mathbf{I}_1.\mathbf{I}_2 + \mathbf{I}_2.\mathbf{I}_3 + \mathbf{I}_1.\mathbf{I}_3$$
  $\mathbf{M}_2 = \mathbf{I}_1 + \mathbf{I}_2 + \mathbf{I}_3$ 

#### 7. Distributeur de boissons chaudes

Soient u, v, x, y les variables logiques correspondant aux propositions suivantes :

- le bouton « café » est enfoncé : u = 1
- le bouton « thé » est enfoncé : v = 1
- le bouton « lait » est enfoncé : x = 1
- un jeton a été introduit dans la fente de l'appareil : y = 1

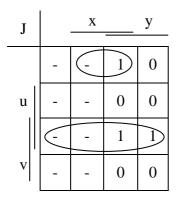
Table de vérité de C, T, L et J:

u	v	X	у	С	T	L	J
0	0	0	0	0	0	0	-
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	-
0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	0	0	-
0	1	0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	-
0	1	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	-
1	0	0	1	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	-
1	0	1	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0	-
1	1	0	1	0	0	0	1
1	1	1	0	0	0	0	-
1	1	1	1	0	0	0	1

$$C = u. \overline{v}. \overline{x}. y + u. \overline{v}. x. y = u. \overline{v}. y$$

$$T = \overline{u}. v. \overline{x}. y + \overline{u}. v. x. y = \overline{u}. v. y$$

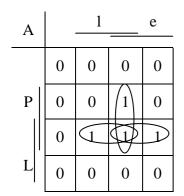
$$L = \overline{u}.\overline{v}.x.y + \overline{u}.v.x.y + u.\overline{v}.x.y = \overline{u}.x.y + u.\overline{v}.x.y = x.y.(\overline{u} + u.\overline{v}) = x.y.(\overline{u} + \overline{v})$$

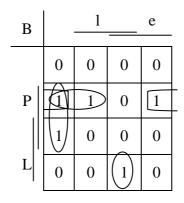


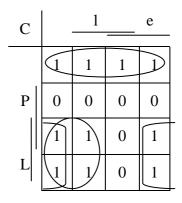
 $J = u.v + \overline{u}.\overline{v}.x$ 

# 8. Contrôle de qualité

P	L	1	e	A	В	C
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	0	1
0	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	1	0	0







A = P.l.e + P.L.e + P.L.l

 $B = P.\bar{l}.\bar{e} + P.\bar{L}.\bar{e} + P.\bar{L}.\bar{l} + \bar{P}.L.l.e$ 

 $C = \bar{P}.\bar{L} + L.\bar{e} + L.\bar{l}$