

**Systèmes logiques**  
**Eduardo Sanchez**  
**Semestre d'automne 2008-2009**

**Exercices I**

1-10. Utiliser l'algèbre booléenne pour simplifier les expressions suivantes :

$$X = \overline{a + b}$$

$$X = (b + bc)(b + \overline{bc})(b + d)$$

$$X = ab(\overline{a} + bc)$$

$$X = \overline{ab + ac} + \overline{abc}$$

$$X = abc + \overline{ac} + b + b(\overline{ca})$$

$$X = abc + (\overline{a} + \overline{bc})(\overline{ab}\overline{c})$$

$$X = \overline{ab}\overline{cd} + \overline{ab}cd + \overline{ab}cd + abcd$$

$$X(d,c,b,a) = \sum 1,2,4,7,8,11,13,14$$

$$X = \overline{\overline{(a+b)} \cdot \overline{(c+d)} \cdot \overline{(e+f)} \cdot \overline{(g+h)}}$$

$$X = \overline{\overline{(abc)} \cdot \overline{(efg)}} + \overline{\overline{(hij)} \cdot \overline{(klm)}}$$

11. A quelle fonction appartient le terme  $a \oplus \overline{b}$  ?

a)  $f(a,b,c) = \Sigma(2,3,4,5)$

b)  $f(a,b) = \Sigma(1,2)$

c)  $f(a,b,c) = \Sigma(0,1,6,7)$

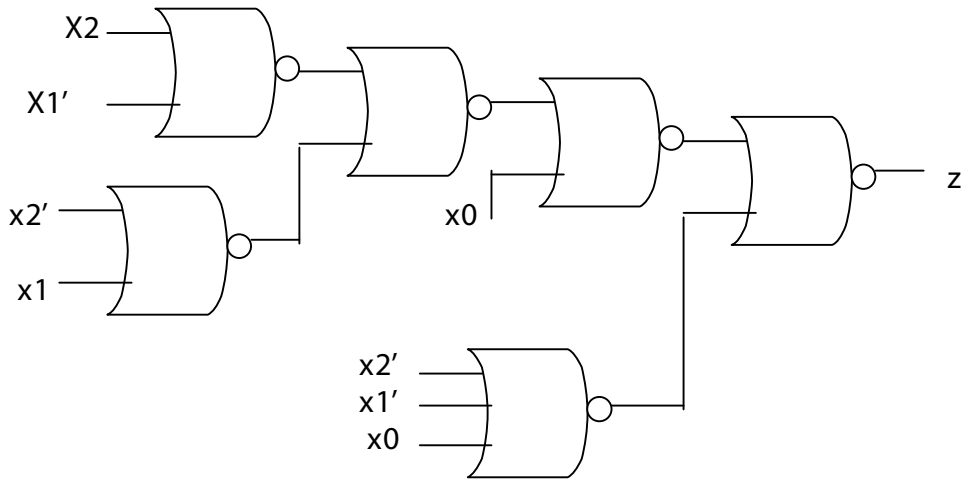
d)  $f(a,b) = \Sigma(0,1)$

12. Réalisez la fonction XOR (ou-exclusif) à l'aide de portes NAND uniquement.

13-14. Trouver :

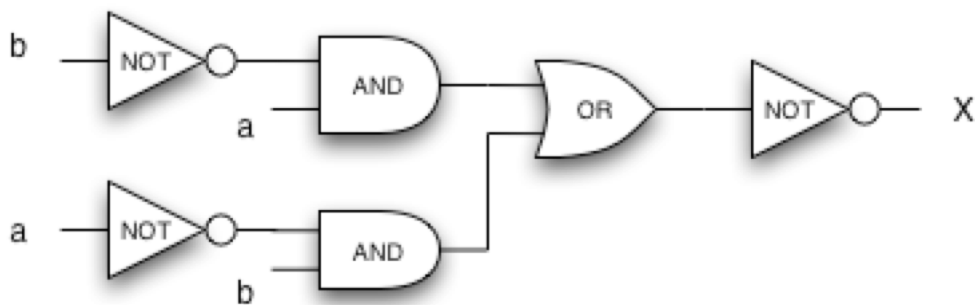
a) l'expression algébrique minimale et

b) l'expression algébrique canonique de la fonction  $z=f(x_2,x_1,x_0)$  illustrée par le logigramme suivant :



15-16. Trouver :

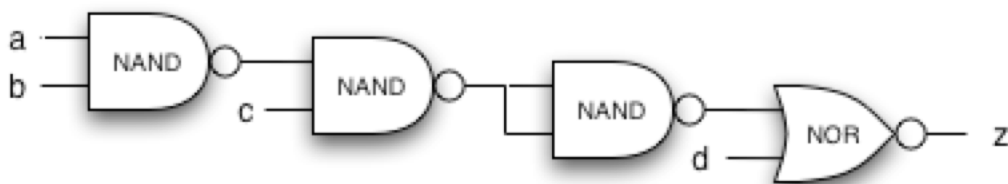
- l'expression algébrique minimale et
- l'expression algébrique canonique de la fonction  $z=f(a,b)$  illustrée par le logigramme suivant :



17-18. Trouver l'expression canonique algébrique et l'expression canonique décimale de la fonction:

$$f(a,b,c) = \bar{a} \oplus \bar{b}$$

19. Trouver l'expression algébrique minimale correspondante au logigramme suivant :



20. Trouver le logigramme de l'expression algébrique minimale correspondant à la fonction  $f(a,b,c) = \sum 2,4,6,7$  (vous n'avez accès aux variables a, b et c que sous forme vraie, pas sous forme inversée)

## SOLUTIONS

1-10.

$$X = \bar{a}b$$

$$X = b$$

$$X = ab\bar{c}$$

$$X = \bar{a} + \bar{b}c$$

$$X = ac + b\bar{c}$$

$$X = (a \oplus b) + c$$

$$X = a\bar{b}\bar{d} + acd$$

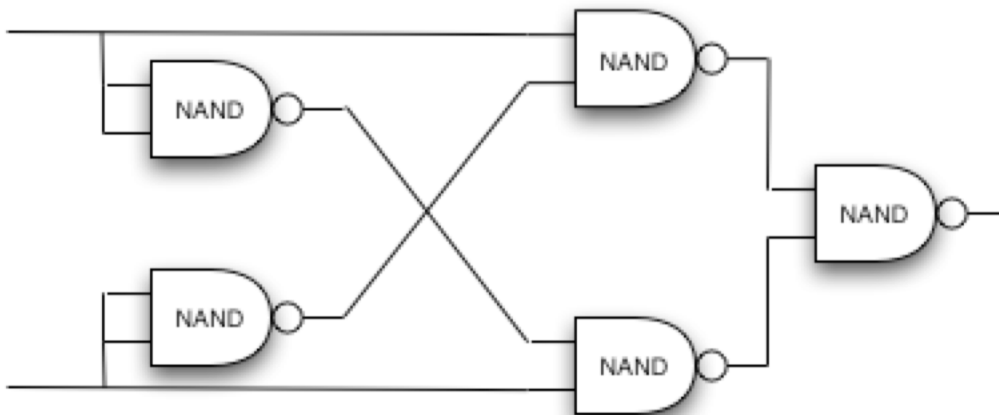
$$X(d,c,b,a) = a \oplus b \oplus c \oplus d$$

$$X = \overline{abcdefgh}$$

$$X = (\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})(\bar{e} + \bar{f} + \bar{g})(\bar{h} + \bar{i} + \bar{j})$$

11. c)  $f(a,b,c) = \Sigma(0,1,6,7) = a \oplus \bar{b}$

12.



13-14.

a)

$$\begin{aligned} z &= [(x_2 + x_1')(x_2' + x_1) + x_0](x_2' + x_1' + x_0) \\ &= (x_2x_1 + x_2'x_1' + x_0)(x_2' + x_1' + x_0) \\ &= x_0 + x_1'x_2' \end{aligned}$$

b) forme canonique

$$z = x_0'x_1'x_2' + x_0x_1'x_2' + x_0x_1x_2' + x_0x_1'x_2 + x_0x_1x_2$$

15-16.

a)  $X = (a \oplus b)'$

b)  $X = ab + a'b'$

17. Forme canonique algébrique:

$$f(a,b,c) = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}bc + a\bar{b}\bar{c} + abc$$

18. Forme canonique décimale

$$f(a,b,c) = \sum 2,3,4,5$$

19.  $z(a,b,c,d) = ab\bar{d} + \bar{c}\bar{d} = (ab + \bar{c})\bar{d}$

20.

