Chapitre 1

Titre de la note 28/09/2004

Rappels logique Combinatoire

I) les Portes logiques :

1 = vrai
0 = faux

1) L'inverseur

table de vérité

A	S
0	1
1	0

$$\boxed{S = \bar{A}}$$

Si A est faux alors S est vrai
si A est vrai alors S est faux

A	0	1
	1	0

$\Rightarrow S = \bar{A}$

2) Les portes AND et NAND

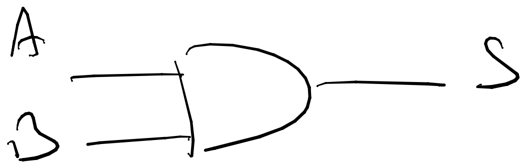


table de vérité

A	B	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A \ B	0	1
0	0	0
1	0	1

$$\boxed{S = A \cdot B}$$

Si A est vrai <u>et</u> B est vrai alors S est vrai

table de vérité

A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

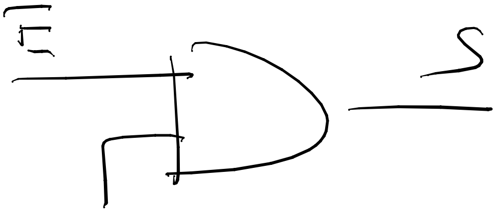
A \ B	0	1
0	1	1
1	1	0

$$S = \overline{A} + \overline{B} = \overline{A \cdot B}$$

$$\boxed{S = \overline{A \cdot B}}$$

Application :

Blocage d'un signal

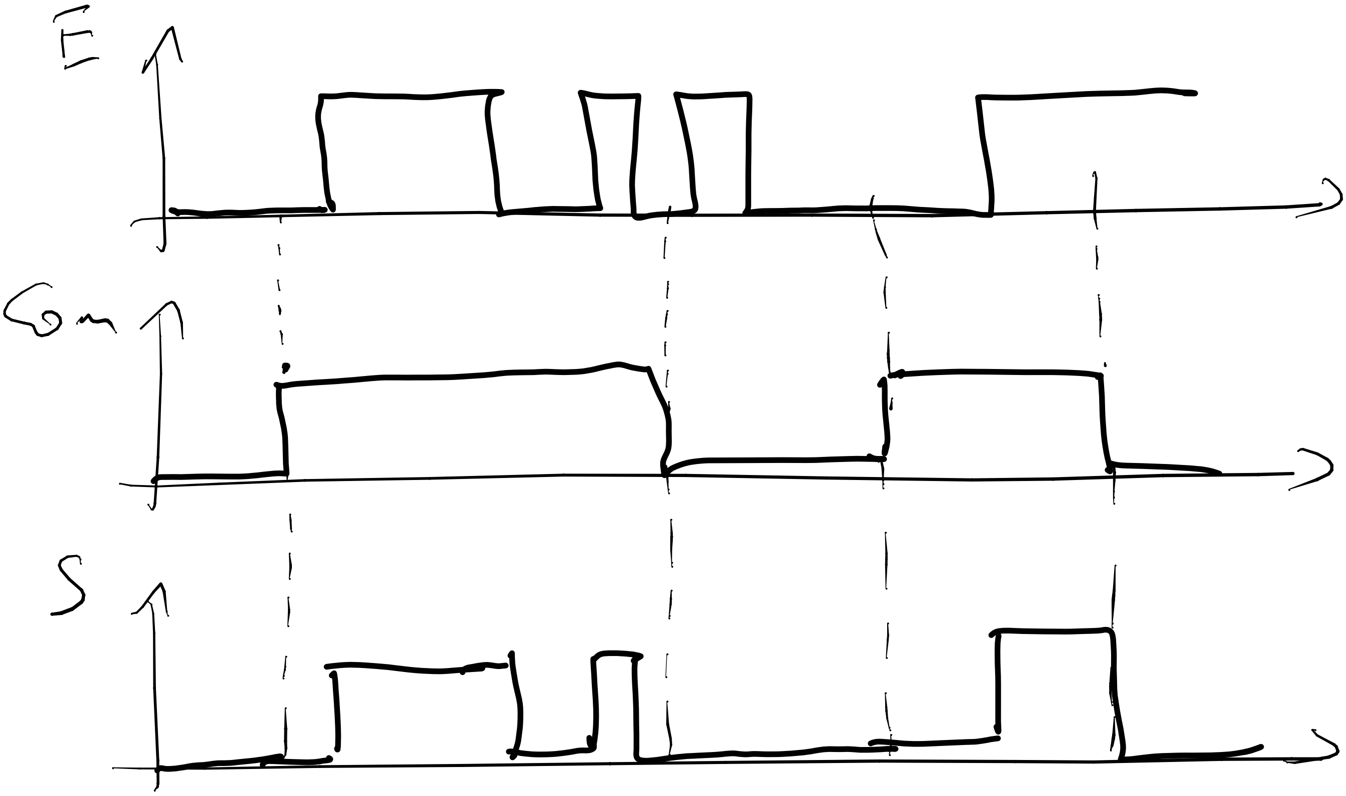


- Si Com vaut 1 alors

$$S = E$$

- Si Com vaut 0 alors

$$S = 0 \quad \forall E$$



3) Les portes OR et NOR

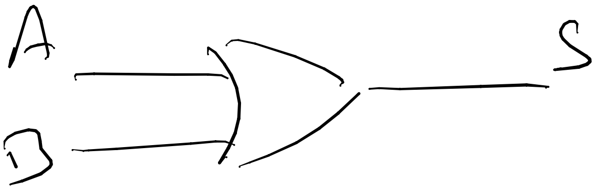


table de vérité

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A \ B	0	1
0	0	1
1	1	1

$$\boxed{S = A + B}$$

Si A est vrai <u>ou si</u> B est vrai alors S est vrai

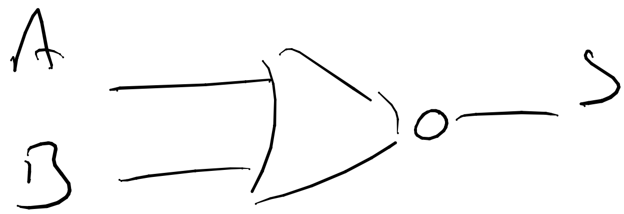


table de vérité

A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

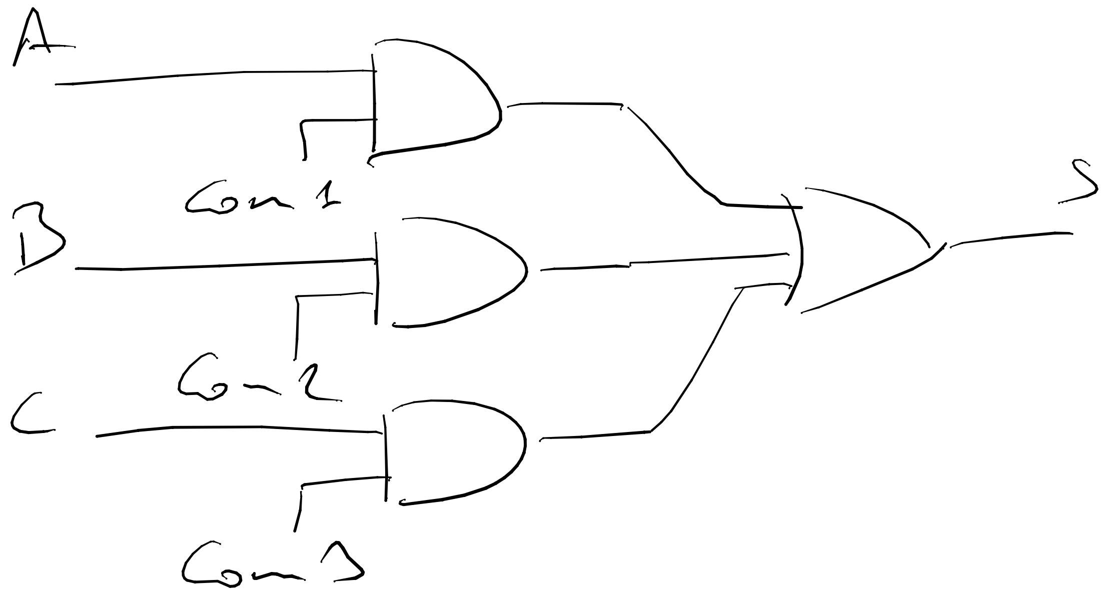
A \ B	0	1
0	1	0
1	0	0

$$S = \bar{A} . \bar{B} = \overline{A + B}$$

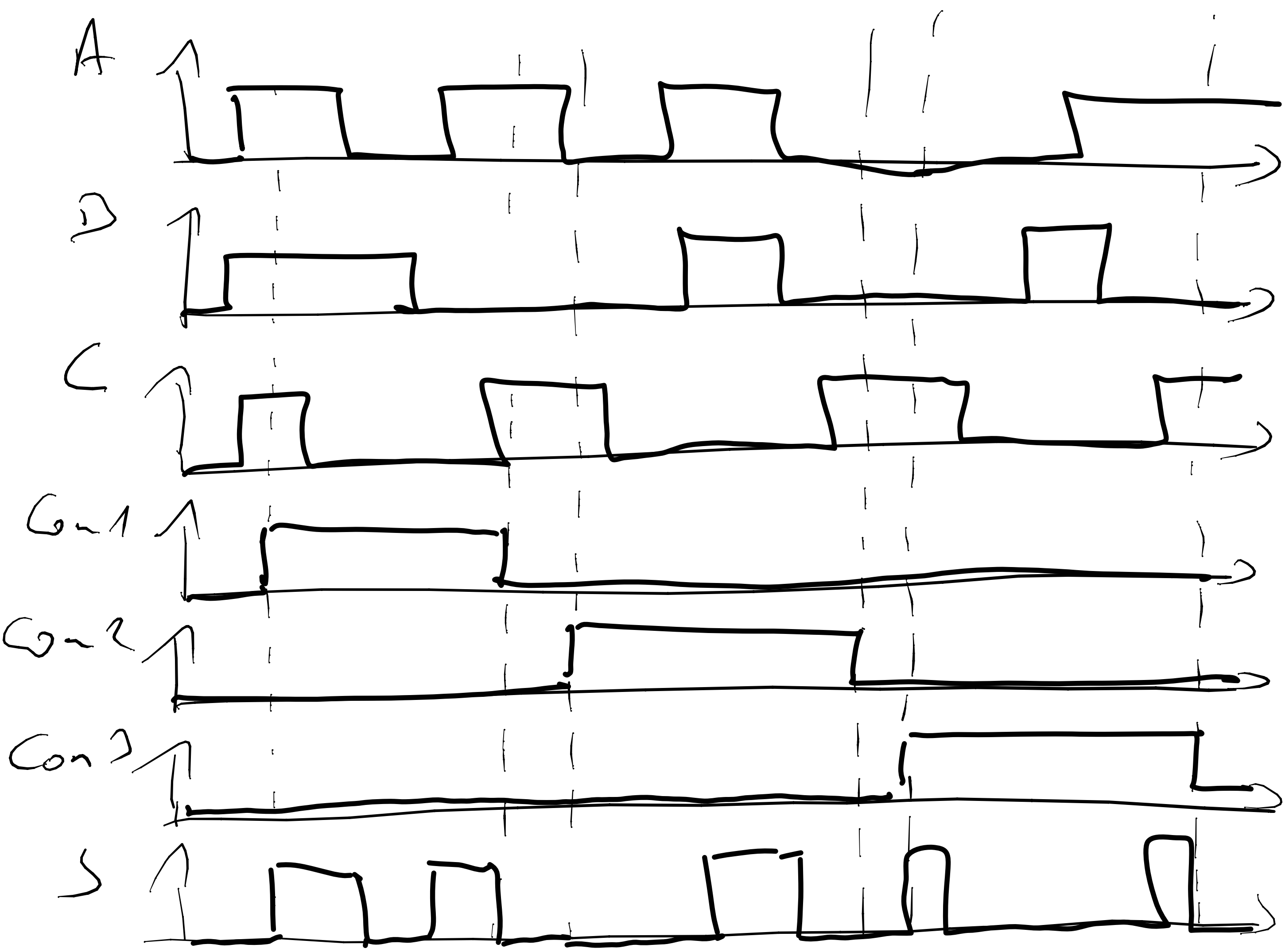
$$\boxed{S = \overline{A + B}}$$

Application :

l'aiguillage



$$S = A.Com1 + B.Com2 + C.Com3$$



4) Portes xor et Nxor

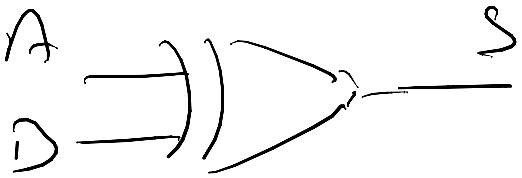


table de vérité

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Si A est vrai et B est faux
ou A est faux et B est vraie
alors S est vrai

ou encore si l'un est vrai et pas l'autre.

· L> opérateur de parité
la sortie S est vrai si un nombre impair d'entrée est vrai.

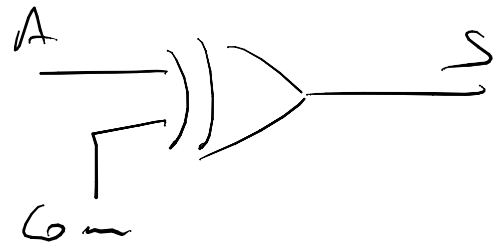
A \ B	0	1
0	0	1
1	1	0

$S = \bar{A} . B + A \bar{B}$

$$\boxed{S = A \oplus B}$$

Application :

l'inverseur commandé



Si Com = 0 → $S = A$

Si Com = 1 → $S = \bar{A}$

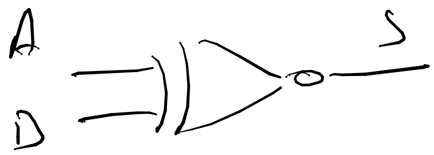


table de vérité

A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A \ B	0	1
0	1	0
1	0	1

$$S = \overline{\overline{\bar{A}\bar{B}} \cdot \overline{AB}} = \overline{\overline{\bar{A}\bar{B}} + \overline{AB}} = \overline{(A+B).(\bar{A}+\bar{B})}$$

$$= \overline{\cancel{A\bar{A}} + A\bar{B} + \bar{A}B + \cancel{B\bar{B}}} = \overline{A\bar{B} + \bar{A}B}$$

$$\boxed{S = \overline{A \oplus B}}$$

si A est vrai <u>et</u> B est vraie <u>ou</u>
si A est faux <u>et</u> B est faux
alors S est vrai

Autrement dit si les deux entrées sont <u>identiques</u> alors S est vrai

II) Minimisation d'Équations

Rappel sur les tableaux de Karnaugh.

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

table de vérité

les trois entrées à 1

a	b	c	S
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	1
1	1	1	1

a \ bc	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1

$S = a.b$

Ex :

Trouvez la fonction logique de la sortie S en fonction des entrées A, B, C et D

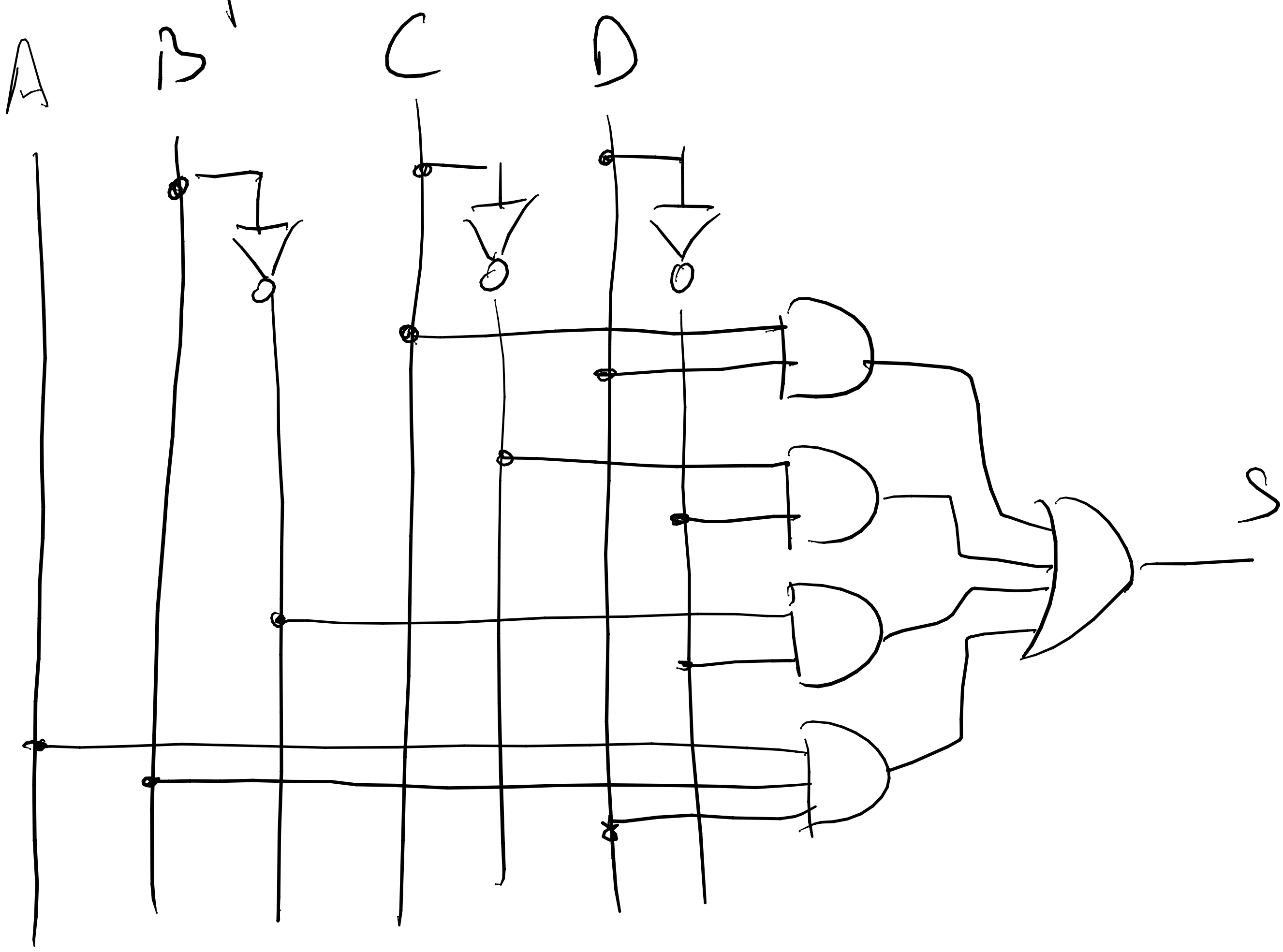
A	B	C	D	S
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

ab \ cd	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	1	0	1	0
11	1	1	1	0
10	1	0	1	1

$$S = C.D + \bar{C}.\bar{D} + \bar{B}\,\bar{D} + A.B\,D$$

Réalisation :

· portes standards



. Uniquement à l'aide de NAND

$$S = CD + \bar{C}\bar{D} + \bar{B}\bar{D} + ABD$$

$$\bar{S} = \overline{\overline{CD + \bar{C}\bar{D} + \bar{B}\bar{D} + ABD}} \Rightarrow S$$

$$S = \overline{\overline{CD} \cdot \overline{\bar{C}\bar{D}} \cdot \overline{\bar{B}\bar{D}} \cdot \overline{ABD}}$$

. Uniquement à l'aide de NOR

$$S = \overline{\overline{CD} \cdot \overline{\bar{C}\bar{D}} \cdot \overline{\bar{B}\bar{D}} \cdot \overline{ABD}}$$

$$= \overline{(\bar{C}+\bar{D}) \cdot (C+D) \cdot (B+D) \cdot (\bar{A}+\bar{B}+\bar{D})}$$

$$= \overline{(\bar{C}+\bar{D})} + \overline{(C+D)} + \overline{(B+D)} + \overline{(\bar{A}+\bar{B}+\bar{D})}$$

$$= \overline{\overline{\overline{(\bar{C}+\bar{D})} + \overline{(C+D)} + \overline{(B+D)} + \overline{(\bar{A}+\bar{B}+\bar{D})}}}$$