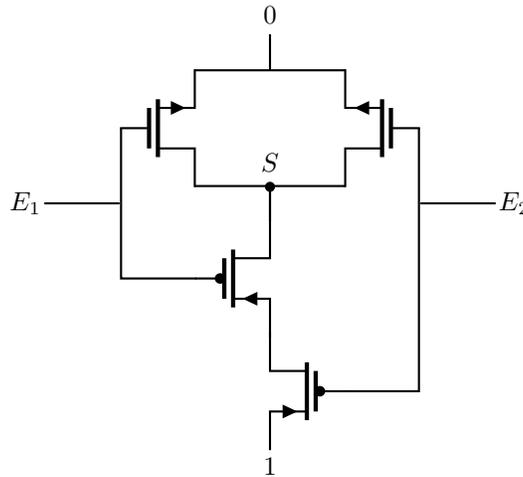


# TD1 : Circuits et formules

## Exercice 1

Donner la table de vérité de ce circuit. À quelle porte logique correspond-il ?



## Exercice 2

Proposer un circuit réalisant une porte NAND à  $n$  entrées (i.e. qui met 1 en sortie si et seulement si au moins une entrée est à 0) utilisant  $2n$  transistors. Dans le pire cas, quel est le délai associé ?

## Exercice 3

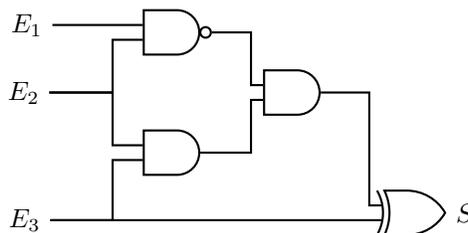
Implémenter les portes AND, OR, XOR, NXOR à partir des portes NOT et NAND. Combien de transistors sont utilisés dans chaque cas ? Quel est le délai associé ?

## Exercice 4

Proposer une implémentation d'une porte NAND à  $n$  entrées ayant un délai de  $2\Delta \lceil \log_2(n) \rceil$ .

## Exercice 5

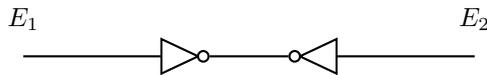
On considère le circuit suivant.



1. Donner sa table de vérité.
2. Calculer son délai.
3. On suppose que  $E_1, E_2$  et  $E_3$  sont à 0 depuis assez longtemps pour que les signaux de sortie de chaque porte soient stables. On passe  $E_2$  et  $E_3$  à 1. Dessiner l'évolution des signaux en sortie de chaque porte aux temps  $\Delta, 2\Delta, \dots, 9\Delta$ .
4. Que constate-t-on?

### Exercice 6

Donner le circuit électrique représenté par le schéma suivant. Que se passe-t-il quand  $E_1 \neq E_2$  ?



### Exercice 7

Montrer les égalités suivantes :

$$a + ab = a, \quad a + \bar{a}b = a + b, \quad ab + \bar{a}c = ab + \bar{a}c + bc$$

### Exercice 8

Dessiner un circuit correspondant à la table de vérité suivante, puis le minimiser.

$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$	$S$
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1

$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$	$S$
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

### Exercice 9

Soit  $f$  la fonction à 4 arguments qui renvoie 1 si et seulement si au moins deux de ses arguments sont 1. Donner la table de vérité de  $f$ , puis construire un circuit minimal qui calcule  $f$  à l'aide des tableaux de Karnaugh.