

Transistors et portes logiques

L'atome numérique

Deitsuki

28 janvier 2026

Table des matières

1	Introduction aux Semi-conducteurs	2
2	Le Transistor comme Interrupteur	3
2.1	Fonctionnement du transistor NPN	3
3	Les Portes Logiques	4
3.1	La porte NON (NOT)	4
3.2	La porte ET (AND)	5
3.3	La porte OU (OR)	6
3.4	La porte OU exclusif (XOR)	7
4	Circuits Logiques	8

Chapitre 1

Introduction aux Semi-conducteurs

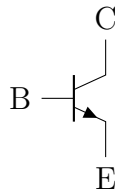
Le transistor est l'unité de base de toute l'électronique moderne...

Chapitre 2

Le Transistor comme Interrupteur

2.1 Fonctionnement du transistor NPN

Voici un exemple de schéma simplifié :



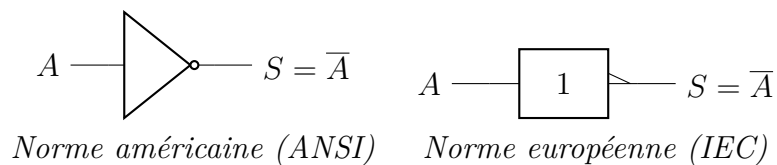
Chapitre 3

Les Portes Logiques

Nous avons jusqu'ici utilisé des boutons poussoirs et une lampe pour illustrer le fonctionnement des opérateurs logiques. En électronique digitale, les opérations logiques sont effectuées par des portes logiques. Ce sont des circuits qui combinent les signaux logiques présentés à leurs entrées sous forme de tensions. On aura par exemple 5V pour représenter l'état logique 1 et 0V pour représenter l'état 0.

3.1 La porte NON (NOT)

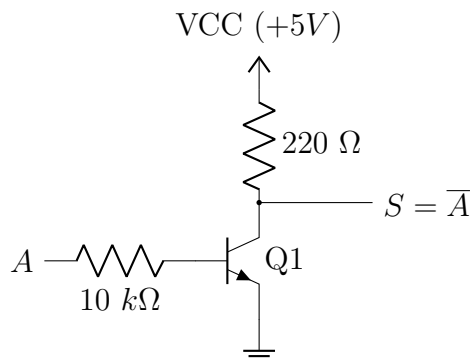
Le but est que le signal de sortie soit à l'état haut si l'entrée est à l'état bas, et vice versa. En d'autres termes, la sortie est vraie si la condition d'entrée n'est pas remplie.



Cela nous donne la table de vérité suivante :

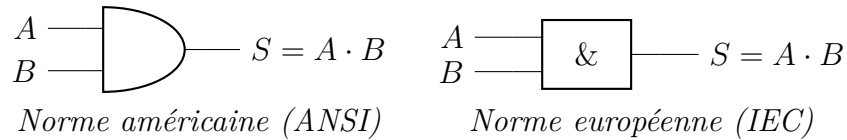
A	Sortie (S)
0	1
1	0

On peut la modéliser comme cela :



3.2 La porte ET (AND)

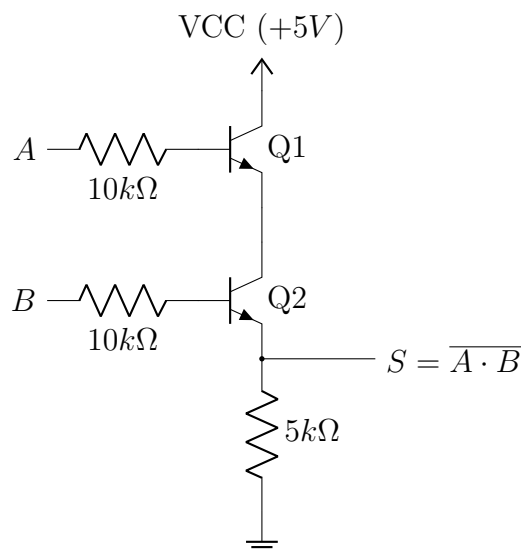
Le but est que le signal de sortie ne soit à l'état haut que si toutes les entrées le sont également. En d'autres termes, la sortie n'est vraie que si toutes les conditions d'entrée sont remplies.



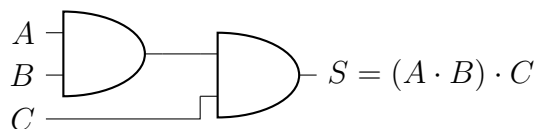
Cela nous donne la table de vérité suivante :

A	B	Sortie (S)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

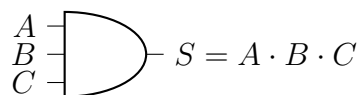
On peut la modéliser comme cela :



La porte ET (AND) ne se limite pas à 2 entrées. En effet, il est possible de créer des portes AND à plusieurs entrées en combinant plusieurs portes AND simples :

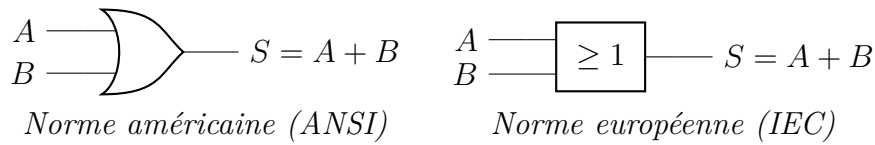


On peut le représenter de cette manière :



3.3 La porte OU (OR)

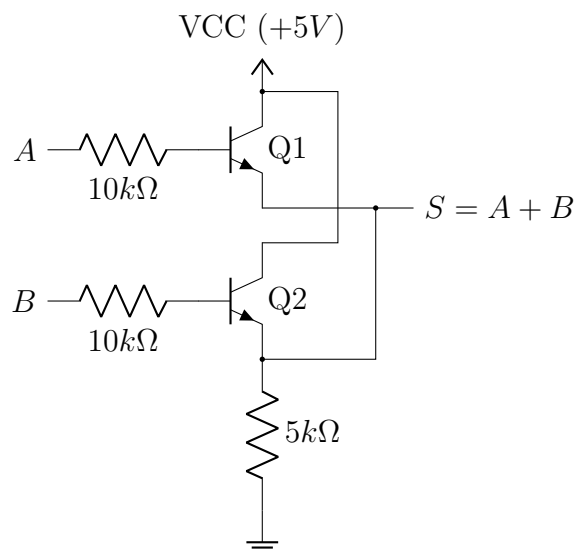
Le but est que le signal de sortie soit à l'état haut si au moins une des entrées l'est. En d'autres termes, la sortie est vraie si l'une des conditions d'entrée est remplie.



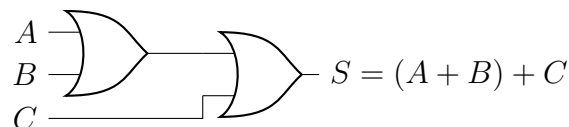
Cela nous donne la table de vérité suivante :

A	B	Sortie (S)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

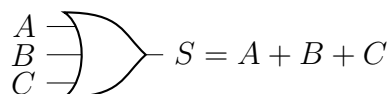
On peut la modéliser comme cela :



La porte OU (OR) ne se limite pas à 2 entrées. En effet, il est possible de créer des portes OR à plusieurs entrées en combinant plusieurs portes OR simples :

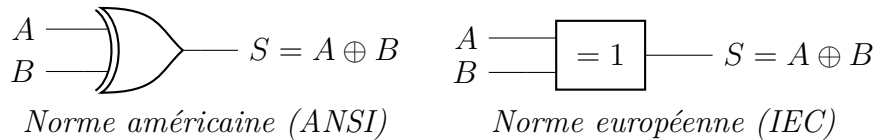


On peut le représenter de cette manière :



3.4 La porte OU exclusif (XOR)

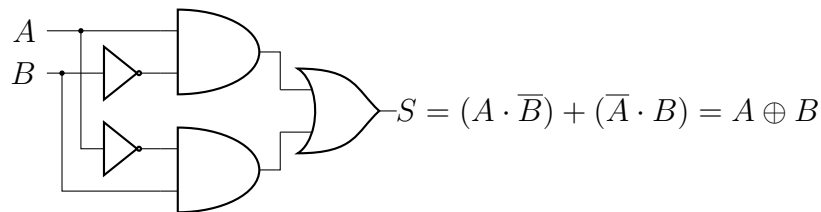
Le but est que le signal de sortie soit à l'état haut si une seule des entrées l'est. En d'autres termes, la sortie est vraie si l'une des conditions d'entrée est remplie, mais pas les deux.



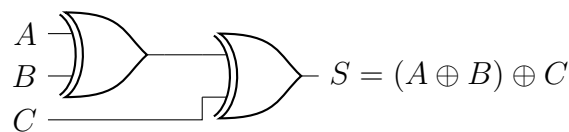
Cela nous donne la table de vérité suivante :

A	B	Sortie (S)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

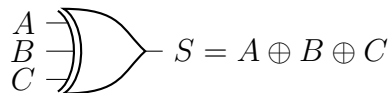
Réaliser une porte XOR avec seulement des transistors NPN simples est assez complexe. En pratique, on explique souvent la XOR comme une combinaison de portes de base. $A \oplus B = (A \cdot \bar{B}) + (\bar{A} \cdot B)$:



La porte OU exclusif (XOR) ne se limite pas à 2 entrées. En effet, il est possible de créer des portes XOR à plusieurs entrées en combinant plusieurs portes XOR simples :



On peut le représenter de cette manière :



Chapitre 4

Circuits Logiques

Les circuits logiques sont des dispositifs électroniques qui effectuent des opérations logiques sur des signaux binaires. Ils sont la pierre angulaire de l'électronique numérique et sont utilisés dans une variété d'applications, des ordinateurs aux systèmes embarqués.