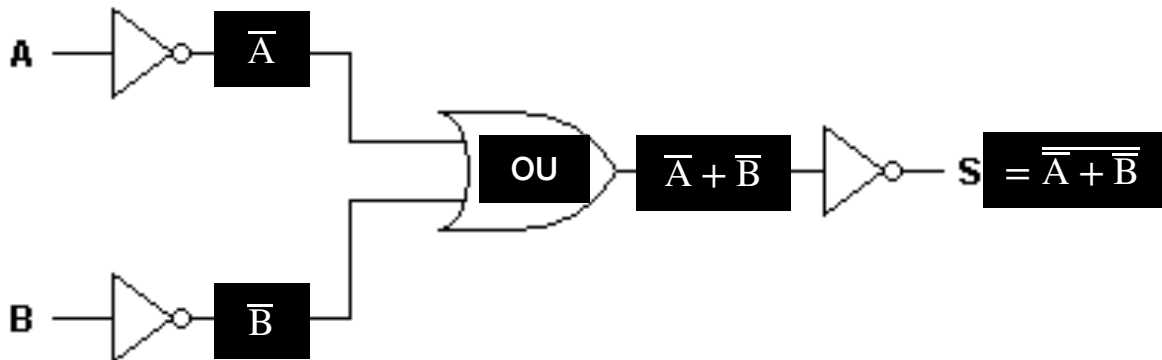


Algèbre booléenne

Exercice 1

1) Quelle est l'équation de ce circuit ?

On va parcourir tout le circuit et, à chaque porte, on effectue les opérations correspondantes.



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

2) Quelle est la table de vérité ?

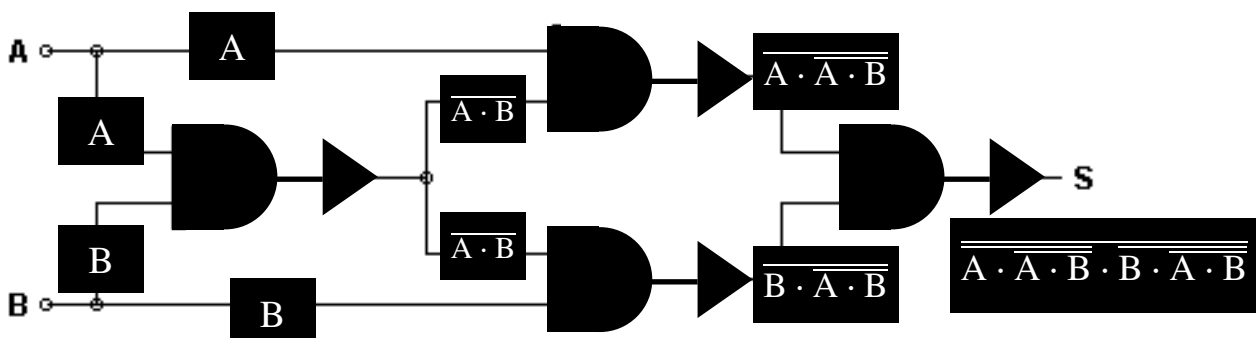
A	B	\bar{A}	\bar{B}	$\bar{A} + \bar{B}$	$\overline{\bar{A} + \bar{B}}$
0	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	1	0	0	0	1

3) Remplacer ce circuit par un circuit plus simple.

À partir de la table de vérité, on remarque que notre circuit vaut : $\overline{\bar{A} + \bar{B}} = A \cdot B$

On a donc une simple porte ET !

4) Refaire les questions 1 à 3 pour le circuit ci-dessous.



A	B	$A \cdot B$	$\overline{A \cdot B}$	$A \cdot \overline{A \cdot B}$	$\overline{A \cdot \overline{A \cdot B}}$	$B \cdot \overline{A \cdot B}$	$\overline{B \cdot \overline{A \cdot B}}$	$\overline{\overline{A \cdot \overline{A \cdot B}} \cdot \overline{B \cdot \overline{A \cdot B}}}$	$\overline{\overline{A \cdot \overline{A \cdot B}} \cdot \overline{B \cdot \overline{A \cdot B}}}$
0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
1	1	1	0	0	1	0	1	1	0

A	B	$A \cdot B$	$\overline{\overline{A \cdot \overline{A \cdot B}} \cdot \overline{B \cdot \overline{A \cdot B}}}$
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

Exercice 2

En général, quand on construit des circuits afin de les intégrer dans le microprocesseur, on part de circuits déjà partiellement assemblés. Parmi ces circuits, il existe deux exemples importants : les additionneurs et les décodeurs.

Ce exercice porte sur les décodeurs.

Un décodeur n bits possède n entrées et 2^n sorties. Les n bits en entrée sont utilisés pour mettre à 1 **la sortie dont le numéro est égal au nombre codé en binaire**. Il met les autres sorties à 0.

1) Combien d'entrées ($e_0, e_1, e_2 \dots$) et de sorties ($s_0, s_1, s_2 \dots$) aura un décodeur 2 bits ?

2 entrées et $2^2 = 4$ sorties

2) On donne la table de vérité ci-dessous :

Entrées		Sorties			
A_1	A_0	S_0	S_1	S_2	S_3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

On procédera sortie par sortie. Que remarquez-vous ? On a besoin de portes ET et OU seulement. Toutes ces formules semblent être codées en binaire.

$$s_0 = \overline{A_1} \cdot \overline{A_0}$$

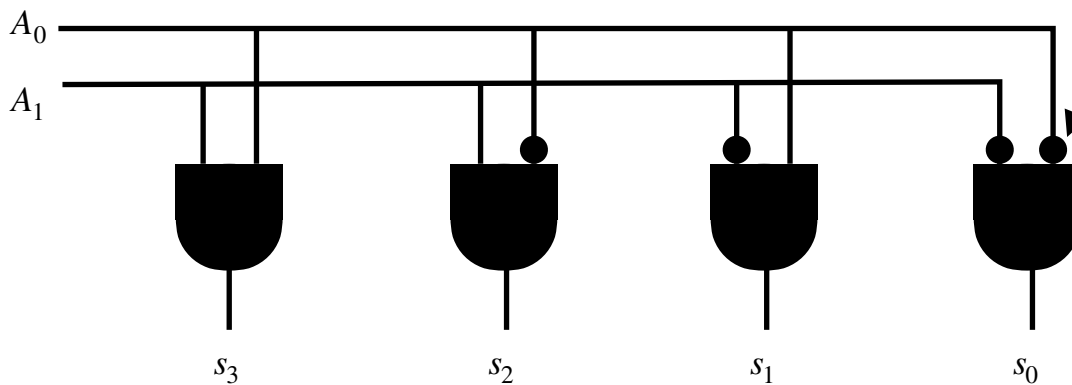
$$s_1 = \overline{A_1} \cdot A_0$$

$$s_2 = A_1 \cdot \overline{A_0}$$

$$s_3 = A_1 \cdot A_0$$

Porte NON simplifiée
(pour éviter de mettre des triangles partout)

3) Donnez une représentation du schéma électronique d'un décodeur 2 bits.



4) 3 entrées et $2^3 = 8$ sorties

5) Faire la table de vérité et en déduire les formules permettant de calculer les sorties.

Entrées			Sorties							
A ₂	A ₁	A ₀	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

$$s_0 = \overline{A_2} \cdot \overline{A_1} \cdot \overline{A_0}$$

$$s_1 = \overline{A_2} \cdot \overline{A_1} \cdot A_0$$

$$s_2 = \overline{A_2} \cdot A_1 \cdot \overline{A_0}$$

$$s_3 = \overline{A_2} \cdot A_1 \cdot A_0$$

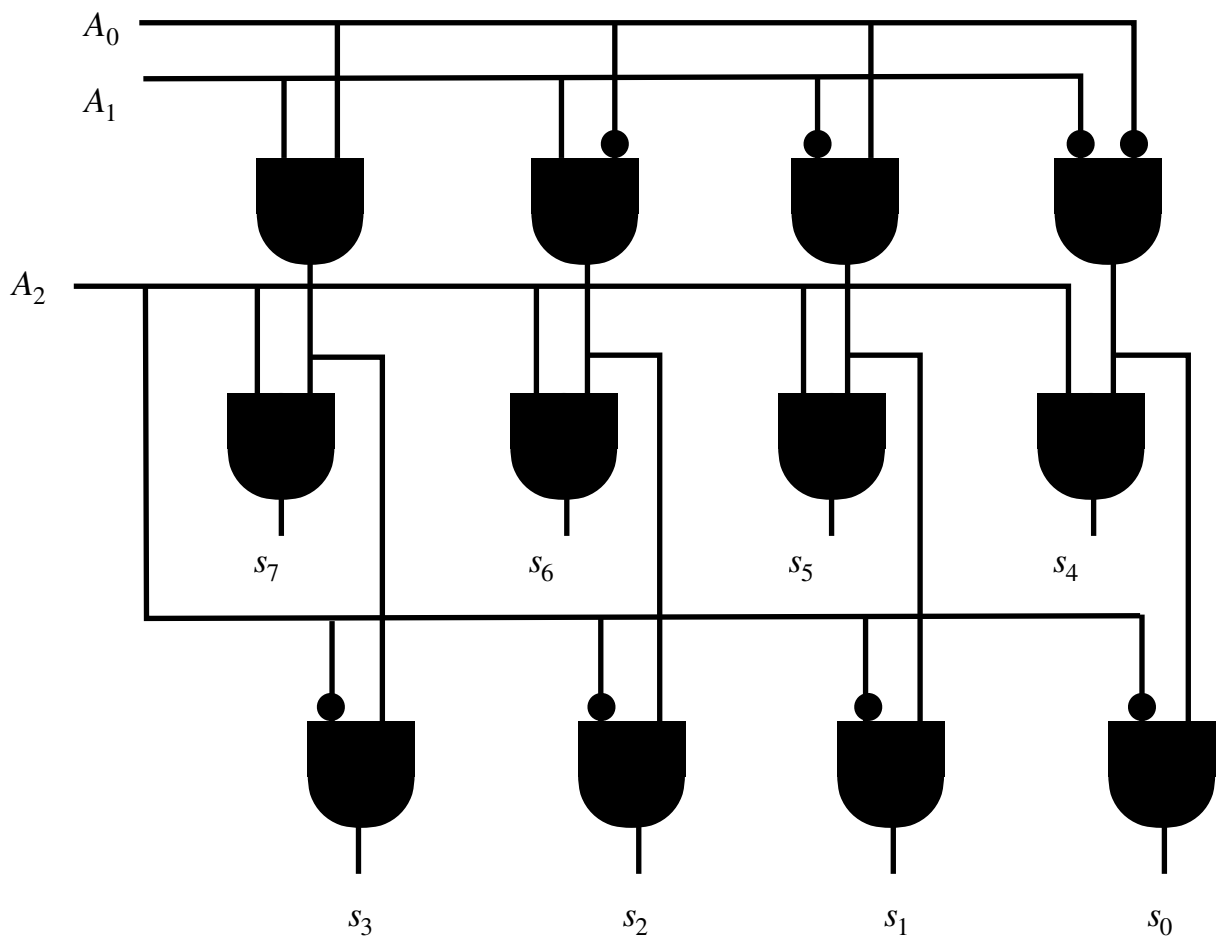
$$s_4 = A_2 \cdot \overline{A_1} \cdot \overline{A_0}$$

$$s_5 = A_2 \cdot \overline{A_1} \cdot A_0$$

$$s_6 = A_2 \cdot A_1 \cdot \overline{A_0}$$

$$s_7 = A_2 \cdot A_1 \cdot A_0$$

6) Donnez une représentation du schéma électronique d'un décodeur 3 bits.



C'est assez illisible. C'est pour cela que l'on écrit des portes avec plus que 2 entrées (même si en théorie, et en pratique), elles n'en ont que deux !

