

Architecture des ordinateurs

TD2 - Portes logiques et premiers circuits

1 Mise en route

Exercice 1.1

1) Remplir la table de vérité suivante :

a	b	$a + b$	ab	$\overline{a + b}$	\overline{ab}	$a \oplus b$
0	0					
0	1					
1	0					
1	1					

2) Pour chacune des colonnes, donnez le nom de la porte logique associée.

Exercice 1.2 : Équivalences

Les expressions suivantes sont-elles équivalentes ? Utilisez les tables de vérité pour le vérifier.

- $(a + b)(a + \overline{b}) = a$
- $a + \overline{ab} = a + b$
- $\overline{a + b \cdot \overline{b} + c} = a + b + c$
- $((\overline{ab} \oplus ab)\overline{c}) \oplus (a(\overline{cd} \oplus cd))$

2 Analyse de circuits logiques

Exercice 2.1 : Un circuit simple

- Quelle est l'expression booléenne de la sortie S_1 du circuit Figure 1 ?
- Écrire la table de vérité de ce circuit. En déduire une expression simplifiée de S_1 .
- Représentez le circuit correspondant à l'expression simplifiée.

Exercice 2.2 : Circuit mystère

- Quelle est l'expression booléenne de la sortie S_2 du circuit Figure 1 ?
- Écrire la table de vérité de ce circuit. En déduire une expression simplifiée de S_2 .
- Représentez le circuit correspondant à l'expression simplifiée.
- Bonus : ce circuit réalise une porte logique non vue en cours. Sauriez-vous la trouver ?

3 Réalisation de circuits “utiles”

Exercice 3.1 : Analyseur de code

On cherche à analyser des codes binaires sur 4 bits. Un code correct est un code qui contient **au plus** deux 1 consécutifs. Le but de l'exercice est de concevoir un circuit qui détecte tous les codes corrects (ex : 0100).

1. Écrire la table de vérité de cet analyseur.
2. En déduire le circuit correspondant.
3. On ajoute comme contrainte que le code ne doit pas contenir de 0 consécutifs (ex : 1011). Reprendre les 2 questions précédentes.

Exercice 3.2 : Android vs. iOS

On demande à 3 utilisateurs de donner leur préférence sur le système d'exploitation de leur smartphone. Le choix “iOS” est codé par un 0 et le choix “Android” par un 1.

Le but de l'exercice est de concevoir un circuit qui prend en entrée le choix des 3 utilisateurs et donne en sortie le système d'exploitation qui recueille le plus de voix.

1. Écrire la table de vérité des configurations de vote.
2. En déduire le circuit correspondant.