

Portes logiques et algèbre de Boole

Rappel :

Les théorèmes de Boole sont des règles utilisées pour la simplification des expressions logiques.

$$X + Y = Y + X$$

$$X \cdot Y = Y \cdot X$$

$$X + (Y + Z) = (X + Y) + Z = X + Y + Z$$

$$X (YZ) = (XY) Z = XYZ$$

$$X (Y + Z) = XY + XZ$$

$$(W + X)(Y + Z) = WY + XY + WZ + XZ$$

$$X \cdot 0 = 0$$

$$X \cdot 1 = X$$

$$X \cdot X = X$$

$$X \cdot \bar{X} = 0$$

$$X + 0 = X$$

$$X + 1 = 1$$

$$X + X = X$$

$$X + \bar{X} = 1$$

$$X + XY = X$$

$$X + \bar{X}Y = X + Y$$

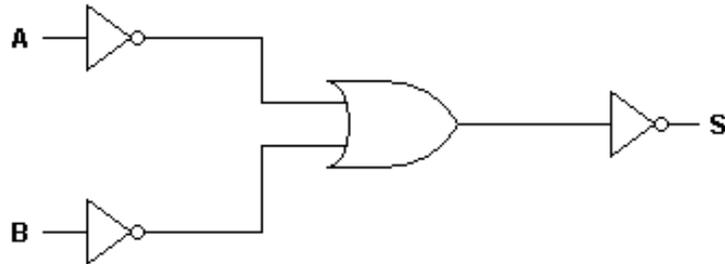
$$\overline{X + Y} = \bar{X} \bar{Y}$$

$$\overline{X Y} = \bar{X} + \bar{Y}$$

Exercice 1

1)

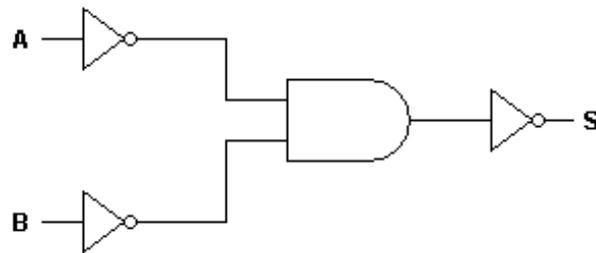
a. Déterminer l'équation du circuit de la figure suivante :



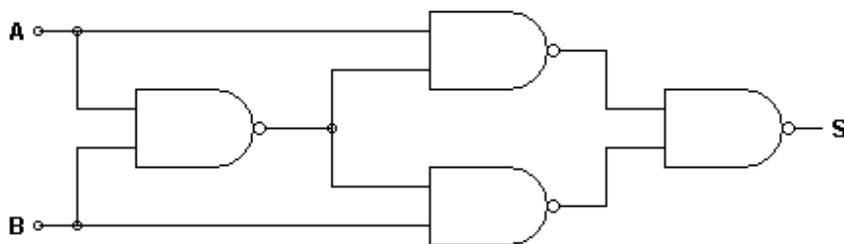
b. Dresser la table de vérité de ce circuit

c. Quelle est la fonction logique réalisée et quel est son symbole ?

2) Mêmes questions pour le circuit de la figure suivante :

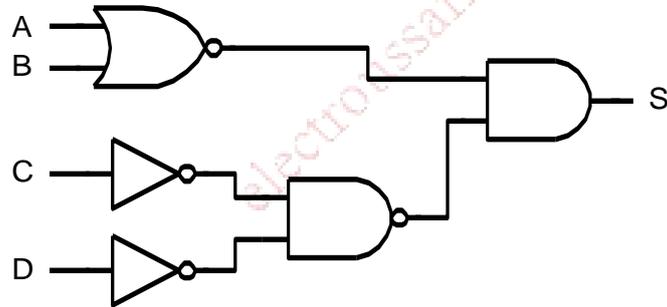


3) Mêmes questions pour le circuit de la figure suivante :



Exercice 2

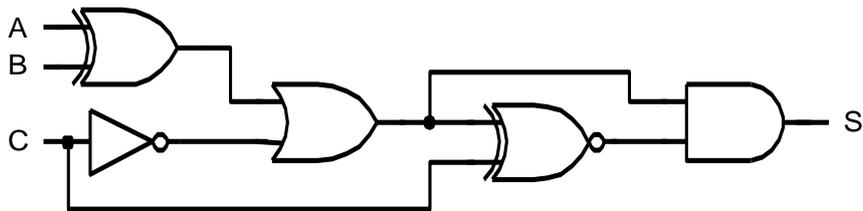
1. Déterminer l'équation du circuit de la figure suivante :



2. Transformer le circuit ci-dessus en portes NON-ET à deux entrées.

Exercice 3

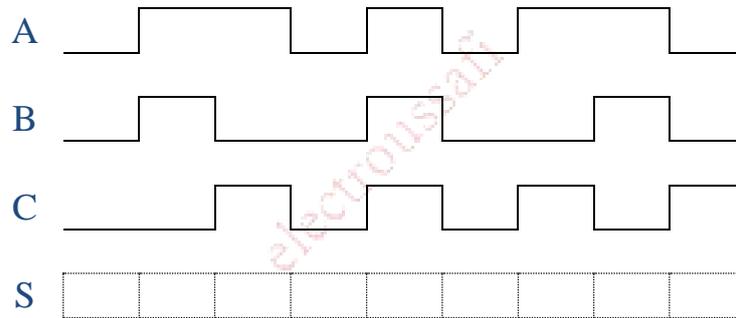
1. Compléter la table de vérité correspondante au circuit logique suivant :



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

2. Extraire l'équation de S à partir de la table de vérité.

3. Complétez le chronogramme suivant :



Exercice 4

Simplifier les équations logiques suivantes :

$$E = \bar{a}bc + ac + a\bar{b}\bar{c} + a\bar{b}$$

$$F = (\bar{a} + b)(a + b + d)\bar{d}$$

$$G = (a + b)(a + c) + (b + c)(b + a) + (c + a)(c + b)$$

$$H = abc + a\bar{b}\bar{c} + ab\bar{c}$$

Exercice 5

Utiliser les théorèmes de l'algèbre de Boole pour démontrer les relations suivantes :

$$1. \bar{A}(A + \bar{B})(\bar{A} + B) = \bar{A}\bar{B}$$

$$2. (B + AB + C)(A + \bar{B} + \bar{A}\bar{C}) = AB + B\bar{C} + \bar{B}C$$

$$3. AB + ACD + \bar{B}D = AB + \bar{B}D$$

$$4. (\bar{A} + B)(A + C)(B + C) = (\bar{A} + B)(A + C)$$