



# Fonctions logiques combinatoires

## Exercices Conception numérique



### Solution vs. Hints:

Toutes les réponses fournies ici ne sont pas des solutions complètes. Certaines ne sont que des indices pour vous aider à trouver la solution vous-même. Dans d'autres cas, seule une partie de la solution est fournie.

## 1 | COM - Représentations de fonctions combinatoires

### 1.1 Table de vérité

Six different actions possible:

- no call
- already there
- go down
- go up
- door open elevator stays
- undefined

*com/representation-01*

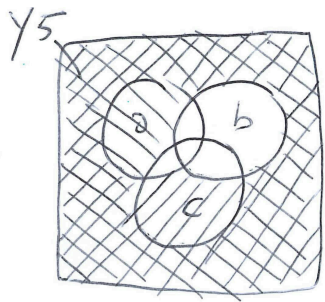
### 1.2 Table de vérité à partir d'un chronogramme

$$y = a \oplus b \oplus c \quad (1)$$

*com/representation-02*

### 1.3 Représentation par diagramme de Venn

Only the solution for  $y_5$  is given:



*com/representation-03*

**1.4 Simplification par diagramme de Venn**  
ab

(2)

*com/representation-04*



## 2 | COM - Fonctions logiques élémentaires

### 2.1 Circuits à interrupteurs

$ab, a + b$

*com/logic-functions-01*

### 2.2 Table de vérité de fonctions élémentaires

Each columns has two '1'.

*com/logic-functions-02*

### 2.3 Fonctions élémentaires dans une table de vérité

Not Available

*com/logic-functions-03*

### 2.4 Décodage de nombres

$$\text{red} = \overline{c_2} + c_2 \overline{c_1} \overline{c_0} \quad (3)$$

$$\text{orange} = \overline{c_2} c_1 + c_2 \overline{c_1} \overline{c_0} \quad (4)$$

$$\text{green} = c_2 (c_1 + c_0) \quad (5)$$

*com/logic-functions-04*



### 3 | COM - Algèbre booléenne

#### 3.1 Démonstrations

It can be either done with a Venn-Diagram, a Truthtable or Boolean Algebra.

*com/algebra-01*

#### 3.2 De Morgan

$$\overline{a + b + \overline{c}d} = \overline{a} \overline{b} c + \overline{a} \overline{b} \overline{d} \quad (6)$$

*com/algebra-02*

#### 3.3 Redondance avec la fonction OU-exclusif

$$a = y \oplus b$$

*com/algebra-03*

#### 3.4 Fonction OU-exclusif

$$\overline{a \oplus b} = ab + \overline{a} \overline{b}$$

*com/algebra-04*

#### 3.5 Forme polynomiale

$$\overline{a} \overline{b} + \overline{b} \overline{c} + \overline{c} \overline{a} = ab + bc + ca$$

*com/algebra-05*



## 4 | COM - Opérateurs complets

### 4.1 Réalisation de fonction à l'aide de portes NAND

You need:

- 9 NAND with 2 inputs
- 1 NAND with 4 inputs

*com/operators-01*

### 4.2 Réalisation de fonction à l'aide de portes NAND

You need:

- 13 NAND with 2 inputs

*com/operators-02*

### 4.3 Réalisation de fonction à l'aide de portes NAND

You need:

- 12 NAND with 2 inputs for a minimal version

*com/operators-03*

### 4.4 Opérateur NOR

- Inverter = 1 NOR
- AND = 3 NOR
- OR = 4 NOR

*com/operators-04*

### 4.5 Réalisation de fonction à l'aide de portes NOR

You need:

- 11 NOR with 2 inputs
- 1 NOR with 4 inputs

*com/operators-05*

### 4.6 Réalisation de fonction à l'aide de portes inverseuses

You need:

- 9 NAND with 2 inputs
- 1 NAND with 4 inputs

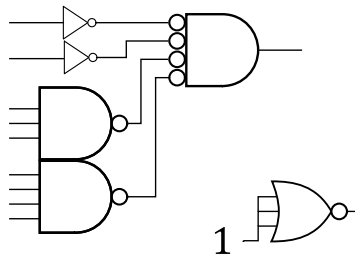
*com/operators-06*

### 4.7 Circuit polyvalent

NAND, OR, NOR solution not available. Example AND-9:



## AND-9



*com/operators-07*

### 4.8 Réalisation d'une fonction OU-exclusif

You need two 74HC7006 Chips

*com/operators-08*