

Nom :
Prénom :
Groupe IUT :

/20

Auto1 SIN
Lundi 14 octobre 2024

*Aucun document autorisé. Calculatrice non autorisée. Durée : 1 h.
Les exercices sont indépendants et peuvent être réalisés dans n'importe quel ordre.
Toutes les réponses doivent être **justifiées**, et les calculs **détaillés**.*

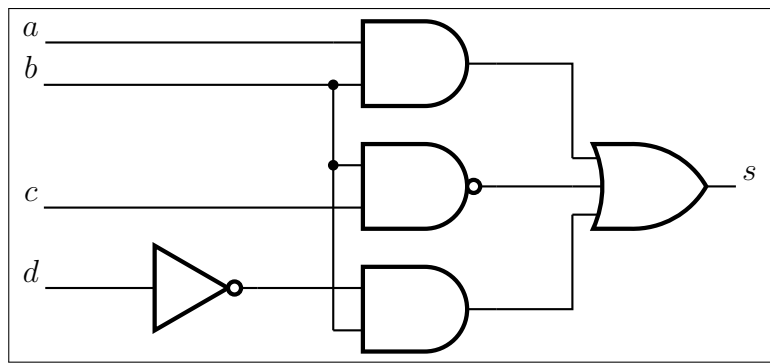
Exercice 1 : Logique booléenne

/12

Q1 Réécrire l'expression logique $a \vee \bar{b}$ en utilisant seulement des opérateurs NAND à 2 entrées, en faisant appel à la règle de de Morgan. /0,5

Q2 Simplifier l'équation logique $F = a \cdot \bar{d} \vee \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} \vee \bar{a} \cdot b \cdot c \vee \bar{a} \cdot c \cdot d \vee \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d$ en utilisant les règles de l'algèbre de Boole /2

Q3 Soit le circuit logique numérique suivant :



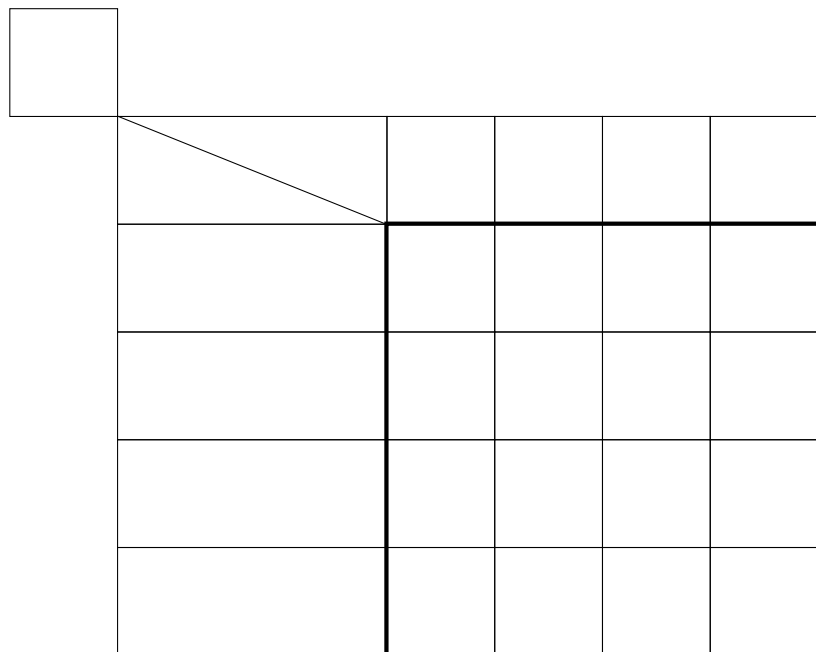
Donner l'équation logique non simplifiée de la sortie s .

/1

Q4 Utiliser le tableau de Karnaugh pour trouver l'équation logique de la sortie définie par la table de vérité suivante, en liant explicitement chaque groupe de 1 à son équation logique.

/3

k	s	t	m	y
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1



Q5 On souhaite concevoir un circuit détecteur de niveau, prenant en entrée un nombre binaire n non signé codé sur 4 bits ($n_3n_2n_1n_0$). La sortie t vaut 1 si n est strictement inférieur à 10. Sinon, la sortie t vaut 0. On rappelle les étapes de la méthodologique de conception numérique :

1. Décomposition fonctionnelle
2. Table de vérité
3. Tableau de Karnaugh
4. Équation logique simplifiée
5. Logigramme

Appliquer cette méthodologie pour obtenir le logigramme du circuit.

/4,5

Q6 Transformer l'équation logique obtenue à la question précédente pour n'utiliser que des portes NOR à deux entrées.

/1

Exercice 2 : Numération

/5

Q1 Donner la valeur décimale des nombres binaires non signés suivants :

$0101_{(2)}$

$1100_{(2)}$

$01001111_{(2)}$

$11101000_{(2)}$

/1

Q2 Donner la représentation binaire signée sur 8 bits des nombres suivants, en utilisant si nécessaire la méthode du complément à 2 :

$56_{(10)}$

$-19_{(10)}$

$-63_{(10)}$

/1,5

Q3 Convertir en hexadécimal le nombre binaire : $1011110101001101011_{(2)}$

/0,5

Q4 Donner le nombre de bits nécessaires pour représenter en binaire non signé les nombres décimaux suivants :

$8_{(10)}$

$200_{(10)}$

/1

Q5 Soit le nombre décimal $N = 1349_{(10)}$. Prouver que $N = 545_{(16)}$ et donner ensuite la représentation binaire de N .

/1

Exercice 3 : Arithmétique

/3

Q1 Soit les deux nombres binaires suivants sur 8 bits : $a = 01101110_{(2)}$ et $b = 10011101_{(2)}$.

Faire l'addition binaire $a + b$

/1

Q2 Considérant que les nombres a et b de la question précédente sont des entiers **non signés** sur 8 bits, le résultat obtenu est-il correct sur 8 bits ? Dans le cas où le résultat de l'opération est incorrect, indiquer sur combien de bits il devrait être représenté pour être correct, puis le donner en binaire et en décimal.

/2