

86



**POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL**

Questionnaire Contrôle périodique

INF1500

Sigle du cours

Identification de l'étudiant(e)

Nom : [REDACTED]	Prénom : [REDACTED]	Cote : 86
Signature : [REDACTED]	Matricule : [REDACTED]	Groupe : 3

Sigle et titre du cours		Groupe	Trimestre
INF1500		1, 2 et 3	A 2024
Professeur		Local	Téléphone
Sylvain Martel et Genevieve Cyr			
Jour	Date	Durée	Heures
Jeudi	24 octobre 2024	90 min	18h30
Documentation		Calculatrice	
<input checked="" type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Toute <input type="checkbox"/> Voir directives particulières		<input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Toutes <input checked="" type="checkbox"/> Non programmable Les cellulaires, agendas électroniques ou téléavertisseurs sont interdits.	
Directives particulières			
<ul style="list-style-type: none"> • Ordinateurs interdits. • Répondre à toutes les questions, la valeur de chaque question est indiquée. • Répondre sur le questionnaire et le remettre. • Ne posez pas de questions. En cas de doute, énoncez clairement vos suppositions 			
Important	Cet examen contient 9 questions sur un total de 7 pages (excluant cette page et la page qui suit)		
	La pondération de cet examen est de 25 %		
	Vous devez répondre sur : <input checked="" type="checkbox"/> le questionnaire <input type="checkbox"/> le cahier <input type="checkbox"/> les deux		
	Vous devez remettre le questionnaire : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non		

L'étudiant doit honorer l'engagement pris lors de la signature du code de conduite.

Réservé au correcteur

Q1	3	/3	Q6	2	/2
Q2	2	/2	Q7	2.25	/3
Q3	4	/4	Q8	3	/3
Q4	2	/2	Q9	4	/4
Q5	2	/2	Total	24.25	/25

Question 1 (3 points)

Complétez les tables de vérité des fonctions suivantes :

A	B	C	$F = (A \oplus BC')$	$G = B' + AC$
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

BC'	B'	AC
0	1	0
0	1	0
1	0	0
0	0	0
0	1	0
0	1	1
1	0	0
0	0	1

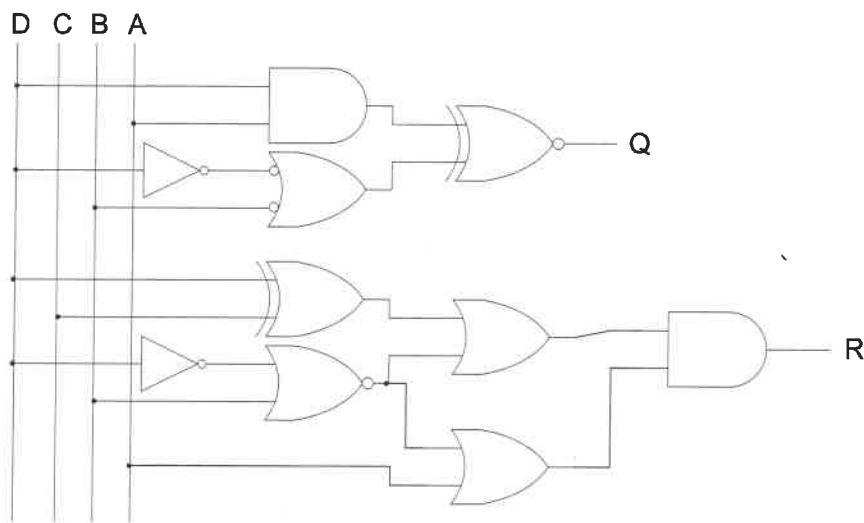
Donner la forme canonique disjonctive pour F et conjonctive pour G

$$F = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}C + ABC$$

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

Question 2 (2 points)

Donner l'équation logique pour chacune des sorties.



$$Q = (AD) \oplus (\bar{B} + \bar{D}) = (AD) \oplus (\bar{B} + D) = (AD) \otimes (\bar{B} + D)$$

$$R = ((C \oplus D) + (\bar{B} + \bar{D}))((\bar{B} + \bar{D}) + A) = ((C \oplus D) + \bar{B}D)(\bar{B}D + A) = \bar{B}D + (C \oplus D)(A)$$

Question 3 (4 points)

Utiliser Karnaugh pour réduire l'équation (attention à l'ordre des variables dans le tableau de Karnaugh qui est différente pour S1 et S2). **On demande d'utiliser des minterms.**

A	B	C	D	S1	S2
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	1
0	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	0

	CD	00	01	11	10		AB	00	01	11	10
AB	00	0	0	1	1	00	00	1	0	0	1
	01	1	1	1	1	01	01	0	1	0	1
	11	1	1	1	1	11	11	0	1	0	1
	10	0	0	0	0	10	10	1	0	0	1

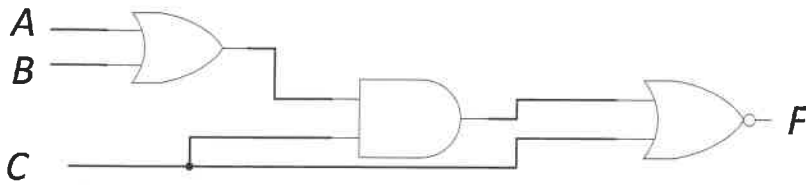
$$S1 = B + \bar{A}C$$

$$S2 = A\bar{B} + \bar{B}\bar{D} + \bar{A}BD$$

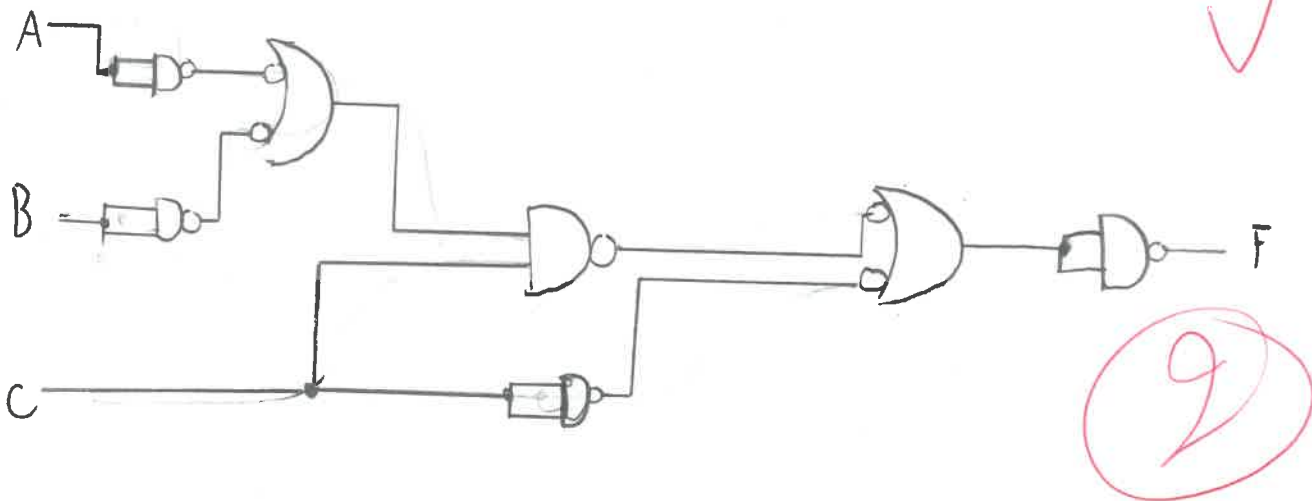
Question 4 (2 points)

Votre compagnie a le circuit suivant :

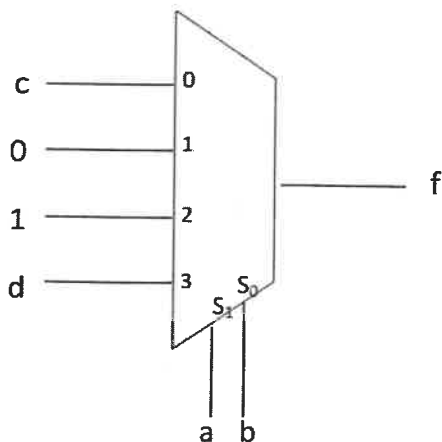
$$\overline{(A+B)(C)} + C = (\bar{A}\bar{B} + \bar{C}) \cdot \bar{C}$$



Malheureusement, la production doit être interrompue car il n'y a plus de portes logiques disponibles sauf pour des portes NON-ET à 2 entrées. On vous demande de refaire le design de ce circuit en utilisant que des portes NON-ET à deux entrées (sans simplification).

**Question 5 (2 points)**

Exprimer la fonction suivante sous forme de produit de maxterms (table de vérité : a = msb, d = lsb).



$$f = \Pi M(0, 1, 4, 5, 6, 7, 12, 14)$$

#	a	b	c	d	f
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0

Question 6 (2 points)

- 1) Donner la représentation binaire (sur 8 bits) et hexadécimal (sur 8 bits) du nombre décimal suivant 133
- ₍₁₀₎

$$133_{(10)} = 1000\ 0101_{(2)}$$

$$= 85_{(16)}$$

$$133 \div 2 = 66 \text{ reste } 1$$

$$66 \div 2 = 33 \text{ reste } 0$$

$$33 \div 2 = 16 \text{ reste } 1$$

$$16 \div 2 = 8 \text{ reste } 0$$

$$8 \div 2 = 4 \text{ reste } 0$$

$$4 \div 2 = 2 \text{ reste } 0$$

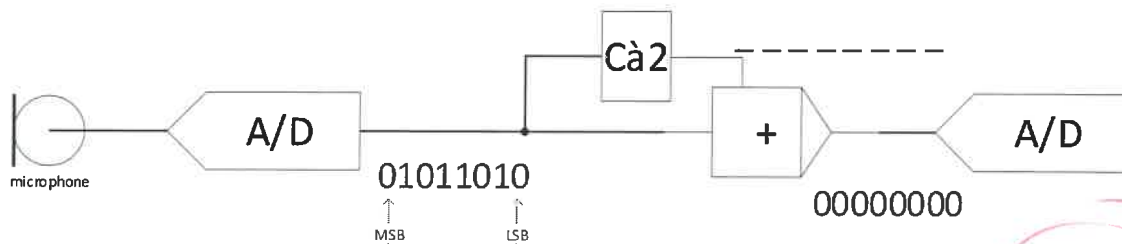
$$2 \div 2 = 1 \text{ reste } 0$$

$$1 \div 2 = 0 \text{ reste } 1$$

$$133 \div 16 = 8 \text{ reste } 5$$

$$8 \div 16 = 0 \text{ reste } 8$$

- 2) Le circuit simplifié suivant (« noise cancellation ») permet de faire l'élimination du bruit. Un microphone détecte le bruit qui est converti d'analogique à numérique (A/D). Ce bruit en format numérique est converti en complément à deux. Le résultat est alors additionné au bruit en format numérique pour envoyer un zéro à l'entrée d'un convertisseur numérique à analogique (D/A). Indiquer le code binaire du complément à deux dans le circuit.



Complément à 2 de 0101 1010 =

$$\begin{array}{r} 1010\ 0101 \\ + 1 \\ \hline 1010\ 0110 \end{array}$$

Complément à 2 de 0101 1010 = 1010 0110

Question 7 (3 points)

Soit l'expression suivante :

$$F = \bar{a}\bar{c}\bar{d} + \bar{b}c\bar{d} + ab(\bar{b}c \oplus b\bar{c}) + a\bar{c}\bar{d} + \bar{a}bc\bar{d}$$

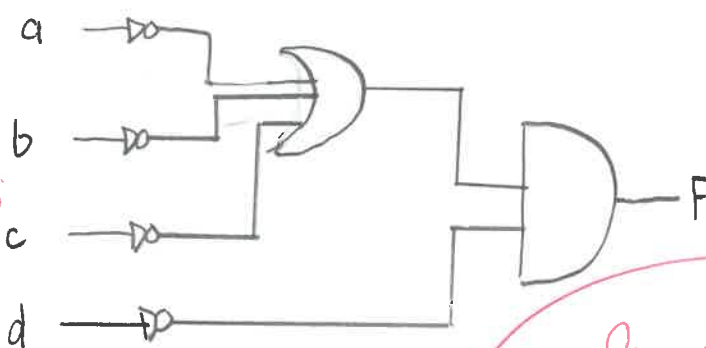
Utiliser la méthode de votre choix pour trouver l'équation simplifiée, puis dessiner le schéma simplifié de l'équation.

a	b	c	d	f
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

ab \ cd	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	0	0	1
11	1	0	0	0
10	1	0	0	1

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

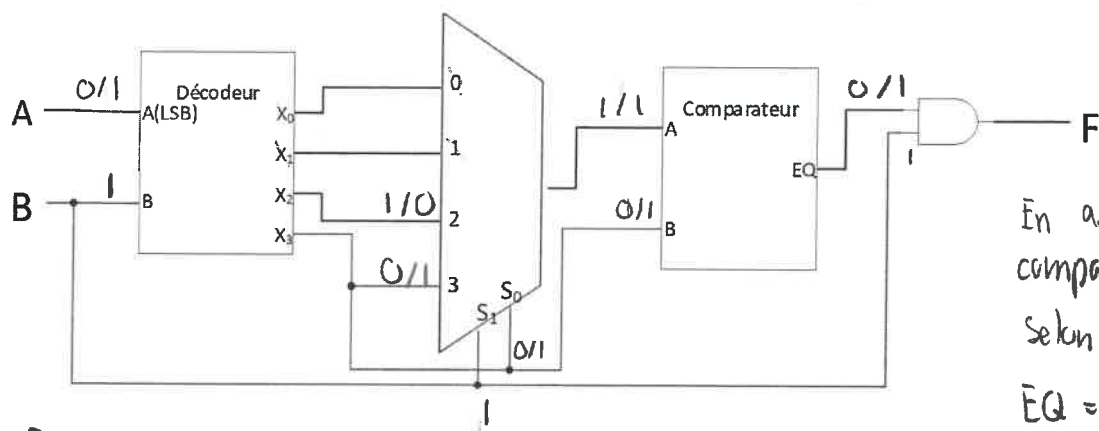
-0,5



2,25

Question 8 (3 points)

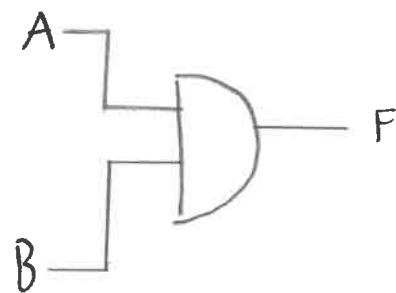
Simplifier le circuit suivant (donner l'équation et le schéma) :



En assumant qu'un comparateur fonctionne selon l'équation suivante:
 $EQ = A \otimes B$

B	A	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

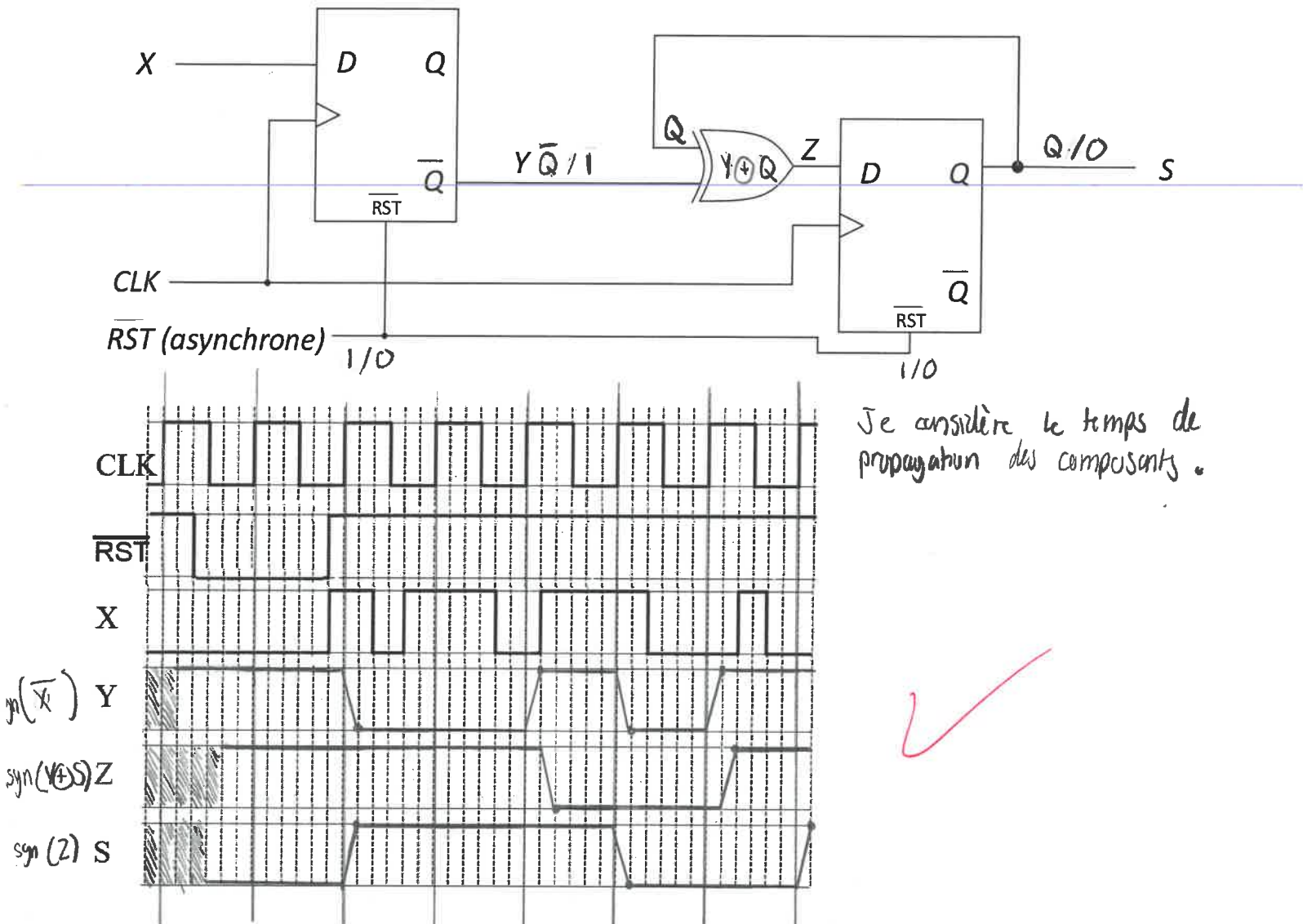
$$F = AB$$



3

Question 9 (3 points)

- 1) Considérer le circuit suivant. Compléter le chronogramme suivant. Vous pouvez négliger le temps de propagation des composants.



Je considère le temps de propagation des composants.

- 2) Quelle est la différence entre un reset synchrone et un reset asynchrone ?

Un reset synchrone ^{lorsqu'il est actif} est propagé suite à un front d'horloge alors qu'un reset asynchrone se propage indépendamment d'une horloge lorsqu'il est actif.

Annexe

Théorème de “De Morgan”

Le complément d’une somme est égal au produit du complément de chacun des termes.

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

Le complément d’un produit est égal à la somme du complément de chacun des termes.

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

Minterms (forme canonique)

Exemple :

$$S = \overline{A}BC + \overline{A}B\bar{C} + A\overline{B}C + A\bar{B}\bar{C} + ABC$$

$$S = m_1 + m_3 + m_4 + m_5 + m_7$$

$$S = \sum m(1, 3, 4, 5, 7)$$

Maxterms (forme canonique)

Exemple :

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

$$S = M_0 M_2 M_6$$

$$S = \prod M(0, 2, 6)$$

Bistables

S	R	Q^+	\bar{Q}^+
0	0	Q	\bar{Q}
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	—	—

En	D	Q^+	\bar{Q}^+
0	x	Q	\bar{Q}
1	0	0	1
1	1	1	0

Bascules

D	clk	Q^+	\bar{Q}^+
x	0	Q	\bar{Q}
x	1	Q	\bar{Q}
0	↑	0	1
1	↑	1	0

T	clk	Q^+	\bar{Q}^+
x	0	Q	\bar{Q}
x	1	Q	\bar{Q}
0	↑	Q	\bar{Q}
1	↑	\bar{Q}	Q

J	K	clk	Q^+	\bar{Q}^+
x	x	0	Q	\bar{Q}
x	x	1	Q	\bar{Q}
0	0	↑	Q	\bar{Q}
0	1	↑	0	1
1	0	↑	1	0
1	1	↑	\bar{Q}	Q