

S1 – Examen 2 – Corrigé

Architecture des ordinateurs

Durée : 1 h 30

Nom : Prénom : Classe :

Répondre exclusivement sur le sujet.

Ne pas détailler les calculs sauf si cela est explicitement demandé.

Ne pas écrire à l'encre rouge ni au crayon à papier.

Exercice 1 (5 points)

Simplifiez au maximum les expressions ci-dessous. Le résultat ne devra pas contenir de parenthèses.

Expression non simplifiée	Expression la plus simplifiée (pas de parenthèses)
$\overline{(C + D)} + (B + \overline{D})$	0
$(B + \overline{D}).(\overline{A} + \overline{D}).(A + D).A.B$	$A.B.\overline{D}$
$\overline{A.B.C.D} + \overline{A.B.C.D} + \overline{A.B.C.D} + \overline{A.B.C.D}$	$\overline{B.D}$
$\overline{A.B}.(A.B + C) + A.B.C$	C
$(B + \overline{D} + C.B).\overline{\overline{C.B.C.B}}$	$\overline{B.D}$

Exercice 2 (4 points)

1. Donnez la première forme canonique des expressions ci-dessous.

Expression	Première forme canonique
$A.B.C + A.\overline{B}$	$A.B.C + A.\overline{B}.C + A.\overline{B}.\overline{C}$
$(\overline{A} + \overline{C}).(A + C + \overline{D}).B.\overline{C}$	$\overline{A.B.C.D} + A.B.\overline{C.D} + A.B.\overline{C.D}$

2. Donnez la seconde forme canonique des expressions ci-dessous.

Expression	Seconde forme canonique
$(A + C).(\overline{A} + B + C)$	$(A + B + C).(A + \overline{B} + C).(\overline{A} + B + C)$
$A+B.C$	$(A + B + C).(A + B + \overline{C}).(A + \overline{B} + C)$

Exercice 3 (6 points)

Remplissez les diagrammes de Karnaugh ci-dessous (**bulles incluses**) et donnez leurs expressions les plus simplifiées. **Aucun point ne sera attribué à une expression si son tableau est faux.**

3. Soit N un nombre binaire codé sur 3 bits (C, B, A). A est le bit de poids faible.

- $S1 = 1$ pour $N = 1, 3, 4, 5$
- $S2 = 1$ pour $N = 0, 2, 4, 5, 6, 7$

		BA			
		00	01	11	10
C	S1	0	1	1	0
	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0

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

		BA			
		00	01	11	10
C	S2	1	0	0	1
	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1

$$S2 = \bar{A} + C$$

4. Soit N un nombre binaire codé sur 4 bits (D, C, B, A). A est le bit de poids faible.

- $S3 = 1$ pour $N = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 15$
- $S4 = 1$ pour $N = 0, 1, 4, 6, 8, 9, 12, 14$
- $S5 = 1$ pour $N = 0, 2, 8, 10$ et $S5$ n'est pas définie pour $N = 5, 7, 13, 15$
- $S6 = 1$ pour $N = 2, 6$ et $S6$ n'est pas définie pour $N = 0, 1, 4, 5, 8, 9, 12, 13$

		BA			
		00	01	11	10
DC	S3	1	1	1	1
	00	1	1	1	1
	01	1	1	1	1
	11	0	1	1	0
	10	0	1	1	0

$$S3 = \bar{D} + A$$

		BA			
		00	01	11	10
DC	S4	1	1	0	0
	00	1	1	0	0
	01	1	0	0	1
	11	1	0	0	1
	10	1	1	0	0

$$S4 = \bar{C}.B + C.\bar{A}$$

		BA			
		00	01	11	10
DC	S5	1	0	0	1
	00	1	0	0	1
	01	0	Φ	Φ	0
	11	0	Φ	Φ	0
	10	1	0	0	1

$$S5 = \bar{C}.A$$

		BA			
		00	01	11	10
DC	S6	Φ	Φ	0	1
	00	Φ	Φ	0	1
	01	Φ	Φ	0	1
	11	Φ	Φ	0	0
	10	Φ	Φ	0	0

$$S6 = \bar{D}.A$$

Exercice 4 (3 points)

Quatre responsables d'une société (A, B, C et D) peuvent avoir accès à un coffre. Ils possèdent chacun une clé différente. Il a été convenu que :

- A ne peut ouvrir le coffre que si au moins un des responsables B ou C est présent ;
- B, C et D ne peuvent l'ouvrir que si au moins deux des autres responsables sont présents.

1. Dans la table de vérité ci-dessous, on considère que :

- A = 0 signifie que A est absent (idem pour B, C et D) ;
- A = 1 signifie que A est présent (idem pour B, C et D) ;
- S = 0 signifie que le coffre ne peut pas être ouvert ;
- S = 1 signifie que le coffre peut être ouvert.

Complétez la table de vérité.

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

2. Donnez l'expression la plus simplifiée de S (pas de parenthèse dans le résultat).

$$S = A.B + A.C + B.C.D$$

Exercice 5 (2 points)

On souhaite réaliser un circuit qui compare 2 bits. Il comporte :

Entrées : A et B (bits à comparer).

Sorties : 'A > B', 'A = B' et 'A < B' avec :

- 'A > B' = 1 ssi $A > B$;
- 'A = B' = 1 ssi $A = B$;
- 'A < B' = 1 ssi $A < B$.

1. Remplissez la table de vérité suivante.

A	B	'A > B'	'A = B'	'A < B'
0	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0

2. Donnez les expressions les plus simplifiées des sorties. **Vous utiliserez le OU EXCLUSIF si cela est possible.**

'A > B' = $A \cdot \bar{B}$	'A = B' = $\bar{A} \oplus \bar{B}$	'A < B' = $\bar{A} \cdot B$
-----------------------------	------------------------------------	-----------------------------

Si vous manquez de place, vous pouvez utiliser le cadre ci-dessous.