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)**
$(\overline{A} + \overline{B}).(\overline{A} + \overline{C}) + \overline{A}.\overline{B}.C$	$\overline{A} + \overline{B}.\overline{C}$
$\overline{\overline{B}.D} \,.\, \overline{A.D} \,.\, (A + D).A.B$	$A.B.\overline{D}$
$(A + \overline{B} + C).(A + \overline{C}).(\overline{A} + \overline{B})$	$A.\overline{B} + \overline{B}.\overline{C}$
$\overline{\overline{A}.B} \,.\, (A + B) + C.\overline{A.\overline{B}}$	$A + C$
$A + \overline{\overline{B} + \overline{D}} + \overline{A}.(\overline{B \,.\, D}).(A.C + D)$	$A + D$

Exercice 2 (5 points)

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

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

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

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

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.**

1. Soit *N* un nombre binaire codé sur 3 bits (*C*, *B*, *A*). *A* est le bit de poids faible.
   - S1 = 1 pour N = 0, 3, 6, 7
   - S2 = 1 pour N = 0, 2, 4, 6 et S2 n'est pas définie pour N = 1, 5

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

S1 = $\overline{C}.\overline{B}.\overline{A}$ + BA + CB

S2 \ BA	00	01	11	10
0	1	Φ	0	1
1	1	Φ	0	1

S2 = $\overline{A}$

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

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

S3 = $\overline{D}$.C + $\overline{D}.\overline{B}$ + D.$\overline{C}$.A

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

S4 = $\overline{C}$ + $\overline{D}.\overline{A}$

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

S5 = $\overline{A}$ + C.$\overline{B}$

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

S6 = B

Exercice 4 (4 points)

Considérons deux réservoirs : *R1* et *R2*. Le niveau de chaque réservoir est contrôlé par un détecteur de niveau haut (*A* pour *R1* et *B* pour *R2*) et un détecteur de niveau bas (*C* pour *R1* et *D* pour *R2*). Les valeurs de *A, B, C, D* sont à 1 quand il y a du liquide devant le détecteur et à 0 dans le cas contraire. On dispose de trois voyants (*V1*, *V2* et *V3*) qui respectent les conditions suivantes :

V1 = 1 si les deux réservoirs sont pleins ;

V2 = 1 si les deux réservoirs sont vides ;

V3 = 1 dans tous les autres cas.

1. Completez la table de vérité ci-dessous. *A, B, C* et *D* sont les entrées. *V1*, *V2* et *V3* sont les sorties. Si certains cas ne sont pas possibles pour les sorties, utilisez le symbole « Φ » (phi) qui signifie 0 ou 1.

A	B	C	D	V1	V2	V3	
0	0	0	0	0	1	0	
0	0	0	1	0	0	1	
0	0	1	0	0	0	1	
0	0	1	1	0	0	1	
0	1	0	0	Φ	Φ	Φ	← Impossible
0	1	0	1	0	0	1	
0	1	1	0	Φ	Φ	Φ	← Impossible
0	1	1	1	0	0	1	
1	0	0	0	Φ	Φ	Φ	← Impossible
1	0	0	1	Φ	Φ	Φ	← Impossible
1	0	1	0	0	0	1	
1	0	1	1	0	0	1	
1	1	0	0	Φ	Φ	Φ	← Impossible
1	1	0	1	Φ	Φ	Φ	← Impossible
1	1	1	0	Φ	Φ	Φ	← Impossible
1	1	1	1	1	0	0	

2. Remplissez les diagrammes de Karnaugh ci-dessous (**bulles incluses**) et donnez les expressions les plus simplifiées pour *V1*, *V2* et *V3*. **Aucun point ne sera attribué à une expression si son tableau est faux.**

V1 (AB \ CD)	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	Φ	0	0	Φ
11	Φ	Φ	1	Φ
10	Φ	Φ	0	0

V1 = A.B

V2 (AB \ CD)	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	Φ	0	0	Φ
11	Φ	Φ	0	Φ
10	Φ	Φ	0	0

V2 = $\overline{C}.\overline{D}$

V3 (AB \ CD)	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	Φ	1	1	Φ
11	Φ	Φ	0	Φ
10	Φ	Φ	1	1

V3 = $\overline{A}.D + \overline{B}.C$

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