S1 – Examen 2
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)**
$(\overline{A} + \overline{B}).(\overline{A} + \overline{C}) + \overline{A}.\overline{B}.C$	
$\overline{\overline{B}.D} \cdot \overline{A.D} \cdot (A + D).A.B$	
$(A + \overline{B} + C).(A + \overline{C}).(\overline{A} + \overline{B})$	
$\overline{\overline{A}.B} \cdot (A + B) + C.\overline{A.\overline{B}}$	
$A + \overline{\overline{B} + \overline{D}} + \overline{A}.(\overline{B \cdot D}).(A.C + D)$	

Exercice 2 (5 points)

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

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

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

Expression	**Seconde forme canonique**
$(A + B).(B + C)$	
$A + B + C.D$	

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

C \ BA	S1	00	01	11	10
	0				
	1				

S1 =

C \ BA	S2	00	01	11	10
	0				
	1				

S2 =

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

DC \ BA	S3	00	01	11	10
	00				
	01				
	11				
	10				

S3 =

DC \ BA	S4	00	01	11	10
	00				
	01				
	11				
	10				

S4 =

DC \ BA	S5	00	01	11	10
	00				
	01				
	11				
	10				

S5 =

DC \ BA	S6	00	01	11	10
	00				
	01				
	11				
	10				

S6 =

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	0	0	1			
0	0	1	0			
0	0	1	1			
0	1	0	0			
0	1	0	1			
0	1	1	0			
0	1	1	1			
1	0	0	0			
1	0	0	1			
1	0	1	0			
1	0	1	1			
1	1	0	0			
1	1	0	1			
1	1	1	0			
1	1	1	1			

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	CD 01	CD 11	CD 10
00				
01				
11				
10				

V1 =

V2 / AB	CD 00	CD 01	CD 11	CD 10
00				
01				
11				
10				

V2 =

V3 / AB	CD 00	CD 01	CD 11	CD 10
00				
01				
11				
10				

V3 =

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