

Partiel S1 – Corrigé

Architecture des ordinateurs

Durée : 1 h 30

Nom : Prénom : Groupe :

Répondre exclusivement sur le sujet.

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

Ne pas écrire à l'encre rouge.

Exercice 1 (2 points)

Convertissez les nombres suivants de la forme de départ vers la forme d'arrivée. Ne pas écrire le résultat sous forme de fraction ou de puissance (p. ex. écrire 0,25 et non pas $\frac{1}{4}$ ou 2^{-2}).

Nombre à convertir	Forme de départ	Forme d'arrivée	Résultat
11011001,0011	Binaire	Décimale	217,1875
BC,3	Hexadécimale	Décimale	188,1875
18	Décimale	Base 5	33
1111000111,11011	Binaire	Hexadécimale	3C7,D8

Exercice 2 (5 points)

Effectuez les opérations suivantes en binaire (les deux opérands et le résultat sont codés sur 8 bits). Convertissez le résultat en une valeur décimale non signée et signée. Si un dépassement apparaît, écrire « ERREUR » à la place de la valeur décimale.

Opération	Résultat binaire	Valeur décimale	
		Non signée	Signée
01100010 - 10011010	11001000	ERREUR	ERREUR
11111111 + 11111111	11111110	ERREUR	-2
01111111 + 00000001	10000000	128	ERREUR
10010010 - 10000101	00001101	13	13
11111111 - 11111111	00000000	0	0

Exercice 3 (6 points)

On souhaite réaliser un circuit qui multiplie par 4 un nombre $N (= DCBA)$ écrit en code BCD sur un seul chiffre. Le résultat doit être obtenu directement en code BCD et donc sur 2 chiffres ($H'G'F'E'$ pour le chiffre des dizaines et $D'C'B'A'$ pour celui des unités, le poids fort étant toujours à gauche). Complétez la table de vérité et les tableaux de Karnaugh ci-dessous (**les bulles doivent être clairement repérées**). Puis donnez les expressions les plus simplifiées de chaque sortie (**pas de simplification à l'aide de OU EXCLUSIF**). Trois solutions sont évidentes et ne nécessitent pas de tableaux de Karnaugh. Une solution évidente ne comporte aucune opération logique hormis la complémentation (par ex. $A' = 1, A' = \bar{A}$).

N	D	C	B	A	Dizaines				Unités			
					H'	G'	F'	E'	D'	C'	B'	A'
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
4	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
5	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
7	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
9	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0

Solutions évidentes		
H'	G'	A'
0	0	0

BA

F'	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	1	1
11	Φ	Φ	Φ	Φ
10	1	1	Φ	Φ

DC

$F' = D + C.A + C.B$

BA

E'/B'	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	1	0	0	0
11	Φ	Φ	Φ	Φ
10	1	1	Φ	Φ

DC

$E' = B' = D + C.B.A + \bar{C}.B.A$

BA

D'	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	0	0	1	0
11	Φ	Φ	Φ	Φ
10	0	0	Φ	Φ

DC

$D' = C.B.A + \bar{C}.B.A$

BA

C'	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	1	0	0	1
11	Φ	Φ	Φ	Φ
10	0	1	Φ	Φ

DC

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

Pour finir, simplifiez une des sorties à l'aide de l'opérateur OU EXCLUSIF :

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

Exercice 4 (4 points)

Soit les deux expressions suivantes :

$$S1 = Y.(X + \bar{Z}) + (\bar{X} + Z).(X + Z)$$

$$S2 = (\bar{Y} + Z).(\bar{X} + \bar{Z}).(\bar{X} + Y + Z)$$

1. Donnez les expressions les plus simplifiées de $S1$ et de $S2$. **Le résultat devra être sous la forme d'une somme de produits.**

$$S1 = Y + Z$$

$$S2 = \bar{X}.Z + \bar{X}.\bar{Y}$$

2. Donnez la première forme canonique de $S1$ (à partir de la forme la plus simplifiée).

$$S1 = YZ + Y\bar{Z} + \bar{Y}.Z$$

3. Donnez la seconde forme canonique de $S2$.

$$S2 = (X + \bar{Y} + Z).(\bar{X} + \bar{Y} + Z).(\bar{X} + Y + \bar{Z}).(\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}).(\bar{X} + Y + Z)$$

Exercice 5 (3 points)

Soit le nombre suivant : 2^{22}

1. Combien faut-il de bits au minimum pour le représenter en binaire non signé ?

Il faut **23 bits** au minimum.

2. Combien faut-il de bits au minimum pour le représenter en binaire signé ?

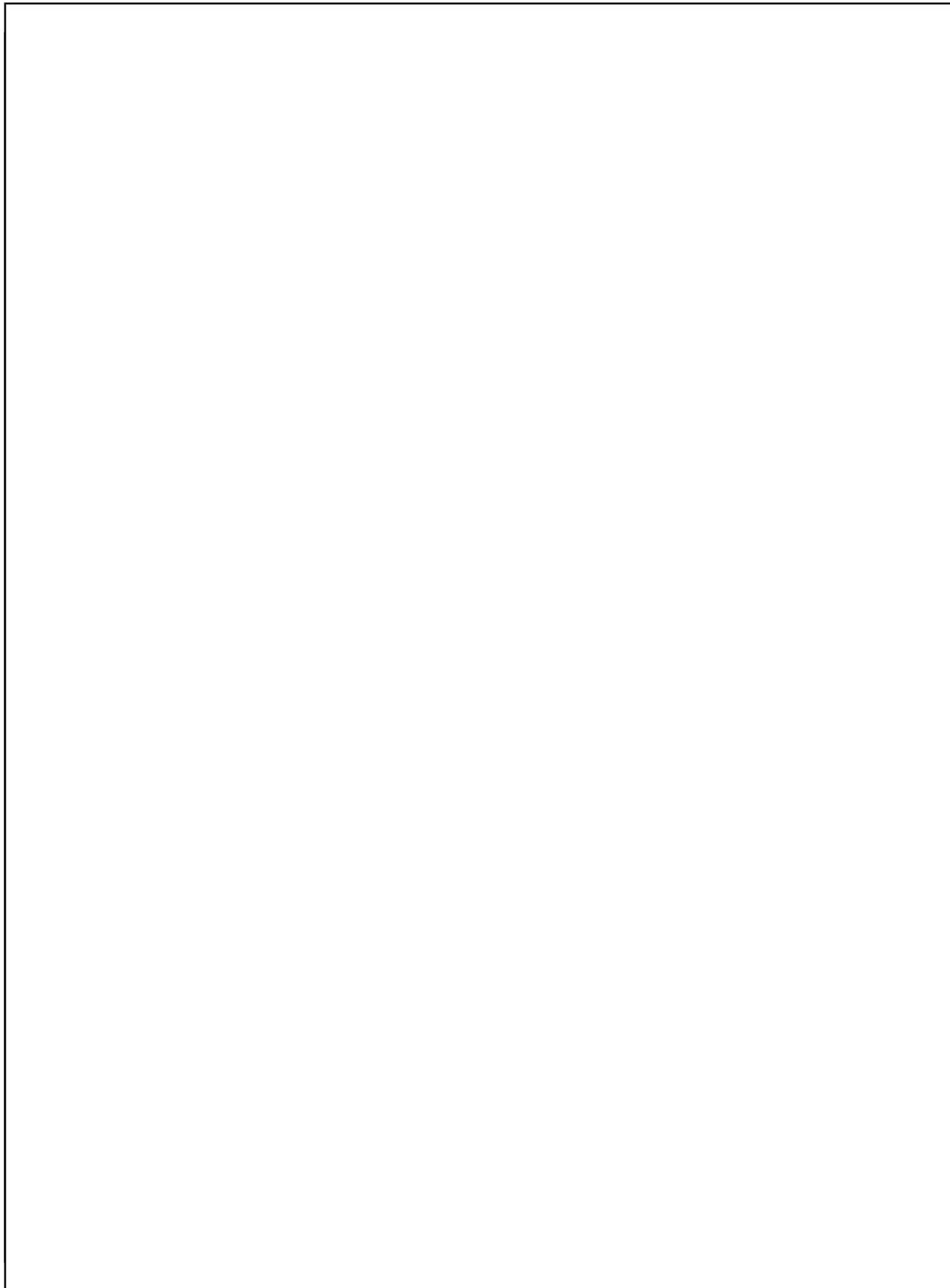
Il faut **24 bits** au minimum.

Soit le nombre suivant : -2^{22}

3. Combien faut-il de bits au minimum pour le représenter en binaire signé ?

Il faut **23 bits** au minimum.

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

A large, empty rectangular frame with a thin black border, intended for the student to provide additional answers if space is needed.