

Contrôle S1 – Corrigé

Architecture des ordinateurs

Répondre exclusivement sur le sujet

Durée : 1 h 30

Nom : Prénom : Groupe :

Exercice 1 (3 points)

Simplifiez les expressions suivantes. Donnez chaque résultat sous la forme d'une puissance de deux. Le résultat seul est attendu (pas de détail).

Expression	Résultat
$\frac{64^5 \cdot 4^7 \cdot 4^6}{(512^{-4} \cdot 128^8)^{-3}}$	2^{116}
$\frac{(32^5 \cdot 1024^{-4}) \cdot (180+76)^{-7}}{(2^{-10} \cdot (2^{10} - 2^9))^3 \cdot 1024^{-4}}$	2^{-28}
$\frac{((2048 \cdot 8^{13})^3 \cdot 16384^{-8})^6}{(8^{-12} \cdot 128)^{-14} \cdot 32768}$	2^{-193}

Exercice 2 (3 points)

1. Donnez, **en puissance de deux**, le nombre de bits que contiennent les grandeurs suivantes. Le résultat seul est attendu (pas de détail).

• 2 Kib = 2^{11} bits

• 128 Kio = 2^{20} bits

• 512 Gio = 2^{42} bits

2. Donnez, à l'aide des préfixes binaires (Ki, Mi ou Gi), le nombre d'octets que contiennent les grandeurs suivantes. **Vous choisirez un préfixe qui permet d'obtenir la plus petite valeur numérique entière**. Le résultat seul est attendu (pas de détail).

• 32 Mib = 4 Mio

• 2^{20} bits = 128 Kio

• 2^{21} octets = 2 Mio

Exercice 3 (4 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}). Le résultat seul est attendu (pas de détail).

Nombre à convertir	Forme de départ	Forme d'arrivée	Résultat
11101101,1011	Binaire	Décimale	237,6875
23F,B	Hexadécimale	Décimale	575,6875
1027,5	Décimale	Hexadécimale	403,8
221,3125	Décimale	Binaire	11011101,0101
335,24	Base 8	Hexadécimale	DD,5
105,34	Décimale	Base 7 (3 chiffres après la virgule)	210,224
36	Base 9	Base 3	1020
1011001101,01101	Binaire	Hexadécimale	2CD,68

Exercice 4 (2 points)**Partie 1 : Encodage d'entiers non signés**

1. Soit l'addition sur 8 bits suivante : **250 + 10**

Les deux opérandes et le résultat sont sur 8 bits. Donnez la représentation du résultat sur 8 bits. Utilisez la base 10.

$$250 + 10 = 4$$

2. Soit la soustraction sur 8 bits suivante : **4 – 10**

Les deux opérandes et le résultat sont sur 8 bits. Donnez la représentation du résultat sur 8 bits. Utilisez la base 10.

$$4 - 10 = 250$$

Partie 2 : Encodage d'entiers signés

1. Soit l'addition sur 8 bits suivante : **120 + 10**

Les deux opérandes et le résultat sont sur 8 bits. Donnez la représentation du résultat sur 8 bits. Utilisez la base 10.

120 + 10 = **-126**

2. Soit la soustraction sur 8 bits suivante : **-126 - 10**

Les deux opérandes et le résultat sont sur 8 bits. Donnez la représentation du résultat sur 8 bits. Utilisez la base 10.

-126 - 10 = **120**

Exercice 5 (4 points)

Effectuez les opérations suivantes. Le détail des calculs devra apparaître.

<p>Base 2</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">1</td><td style="width: 10%; text-align: center;">0</td><td style="width: 10%; text-align: center;">0</td><td style="width: 10%; text-align: center;">1</td><td style="width: 10%; text-align: center;">1</td><td style="width: 10%; text-align: center;">0</td><td style="width: 10%; text-align: center;">1</td><td style="width: 10%; text-align: center;">1</td><td style="width: 10%; text-align: center;">0</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align: center;">-</td><td></td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>			1	0	0	1	1	0	1	1	0		-		1	0	0	1	1	1	1	1				1	0	0	1	0	1	1	1																																																																			<p>Base 16</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">6</td><td style="width: 10%; text-align: center;">C</td><td style="width: 10%; text-align: center;">D</td><td style="width: 10%; text-align: center;">9</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align: center;">+</td><td></td><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">F</td><td style="text-align: center;">A</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">F</td><td style="text-align: center;">C</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">A</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>			6	C	D	9		+		8	F	A	1				F	C	7	A																																																																					
		1	0	0	1	1	0	1	1	0																																																																																																																																																																																			
	-		1	0	0	1	1	1	1	1																																																																																																																																																																																			
			1	0	0	1	0	1	1	1																																																																																																																																																																																			
		6	C	D	9																																																																																																																																																																																								
	+		8	F	A	1																																																																																																																																																																																							
			F	C	7	A																																																																																																																																																																																							
<p>Base 2</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">1</td><td style="width: 10%; text-align: center;">0</td><td style="width: 10%; text-align: center;">0</td><td style="width: 10%; text-align: center;">0</td><td style="width: 10%; text-align: center;">1</td><td style="width: 10%; text-align: center;">0</td><td style="width: 10%; text-align: center;">1</td><td style="width: 10%; text-align: center;">1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">-</td><td></td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td style="text-align: center;">-</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">-</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	-		1	0	1	1					1	1	0	1				1	1	0	1										-	1	0	1	1												1	0	1	1										-	1	0	1	1															0																																		<p>Base 8</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%;"></td><td style="width: 10%; text-align: center;">4</td><td style="width: 10%; text-align: center;">2</td><td style="width: 10%; text-align: center;">5</td><td style="width: 10%; text-align: center;">7</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align: center;">+</td><td></td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">7</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td></td><td></td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">6</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>			4	2	5	7		+		7	7	7	7			1	4	2	5	6																																										
	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1																																																																																																																																																																																
-		1	0	1	1					1	1	0	1																																																																																																																																																																																
			1	1	0	1																																																																																																																																																																																							
		-	1	0	1	1																																																																																																																																																																																							
				1	0	1	1																																																																																																																																																																																						
			-	1	0	1	1																																																																																																																																																																																						
								0																																																																																																																																																																																					
		4	2	5	7																																																																																																																																																																																								
	+		7	7	7	7																																																																																																																																																																																							
		1	4	2	5	6																																																																																																																																																																																							

Exercice 6 (4 points)

1. Une mémoire possède 8000_{16} adresses.

Combien de fils d'adresse possède cette mémoire ? **15**

Si l'adresse basse est 0_{16} , quelle est l'adresse haute (en hexadécimal) ? **7FFF₁₆**

2. Une mémoire possède 12 fils d'adresse.

Combien d'adresses comporte-t-elle (en hexadécimal)? **1000₁₆**

Si l'adresse basse est 0_{16} , quelle est l'adresse haute (en hexadécimal) ? **FFF₁₆**

3. L'espace mémoire d'un microprocesseur est constitué de quatre mémoires (**M1**, **M2**, **M3** et **M4**). **M1** et **M2** possèdent 8000_{16} adresses. **M3** et **M4** possèdent 12 fils d'adresse. Elles sont rangées dans l'ordre suivant : **M1** puis **M2**, **M3** et enfin **M4**. L'adresse basse de l'espace mémoire est 0_{16} .

Compléter le tableau ci-dessous (en hexadécimal) :

M1	Adresse basse	0000₁₆
	Adresse haute	7FFF₁₆
M2	Adresse basse	8000₁₆
	Adresse haute	FFFF₁₆

M3	Adresse basse	10000₁₆
	Adresse haute	10FFF₁₆
M4	Adresse basse	11000₁₆
	Adresse haute	11FFF₁₆

Quel est le nombre minimum de fils d'adresse requis par le microprocesseur ? **17**

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