NOM : ……………………………………………………………………………… Prénom : ……………………………………………………….

Contrôle Architecture des systèmes – CORRIGE

Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.

Réponses exclusivement sur le sujet. Si vous manquez de place, vous pouvez utiliser le verso des feuilles

Exercice 1. Puissances de 2 (2 points)

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

Expressions	Résultats
$\dfrac{(64^5 \times 2048^{-3}) \times (180+76)^{-8}}{\left(2^{-6} \times (2^8 - 2^7)\right)^3 \times 128^{11}}$	2^{-147}
$\dfrac{((4096 \times 8^6)^4 \times 32768^{-4})^2}{(16^{-4} \times 512)^{-3} \times 65536}$	2^{83}

Exercice 2. Unités binaires (2 points)

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

Grandeurs	Résultats
$512\ Tib\ =$	$2^9 \times 2^{40} = 2^{49}\ bits$
$1\ Mio\ =$	$2^{20} \times 2^3 = 2^{23}\ bits$

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).

Grandeurs	Résultats
$256\ Mib\ =$	$2^8 \times 2^{20} \times 2^{-3} = 2^5 \times 2^{20} = 32\ Mio$
$1\ Gib\ =$	$2^{30} \times 2^{-3} = 2^{27} = 2^7 \times 2^{20} = 128\ Mio$

Exercice 3. Conversion (4 points)

Convertissez les nombres suivants de la forme de départ vers la forme d'arrivée. Écrire le résultat sous forme décimale : pas de fraction ni de puissance (p. ex. écrire 0,25 et non pas ¼ ou 2^{-2}). Le résultat seul est attendu (pas de détail).

nombre à convertir	base d'origine	base indiquée	résultat
1100101,1011	Binaire non signé	Décimale	101,6875
ABE,48	Hexadécimale	Décimale	2750,28125
2412,43	Décimale	Hexadécimal (3 chiffres après la virgule)	$96C,6E1$
508,6875	Décimale	Binaire non signé	111111100,1011
7054,632	Octal	Hexadécimal	$E2C,CD$
11011110101,1001	Binaire	Hexadécimal	$6F5,9$
-126	Décimal	Binaire signé sur 1 octet	1000 0010
11000111	Binaire signé sur 1 octet	Décimal	-57

Exercice 4. Opérations (4 points)

Effectuer les opérations suivantes (les calculs doivent apparaître explicitement ainsi que les retenues !) :

base 2

				1	0	1	1	0	1	0
			x				1	0	1	1
				1^{1}	0^{1}	1	1	0	1	0
		1	1^{1}	0	1	1	0	1	0	•
	1	0	1	1	0	1	0	•	•	•
	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0

base 16

		1		1		
		C	E	0	A	
	+	2	A	9	6	
		F	8	A	0	

Base 2

1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0		
-	1	1	1	0				1	1	0	0	1	
	0	1	1	1	1								
	-	1	1	1	0								
		0	0	0	1	1	1	0					
				-	1	1	1	0					
								0					

Base 2

	1	1	0	0	1	0
-	1	0	1	1	1	1
	0	0	0	0	1	1

Exercice 5. Numération : Un peu de réflexion….(3 points)

Pour chacune des questions ci-dessous, le détail des calculs devra apparaître.

1) Déterminer la base b pour que l'égalité suivante soit vraie : $203_b = 245_6$.

En utilisant la représentation polynômiale, on a : $2b^2 + 3 = 2 \times 6^2 + 4 \times 6 + 5 = 101_{10}$

soit : $2b^2 = 98$, c'est-à-dire $b^2 = 49$

Cette équation admet 2 solutions : $b = 7$ ou $b = -7$. Or, une base est nécessairement un nombre entier supérieur ou égal à 2. La deuxième solution est donc impossible.

$$\Longrightarrow b = 7$$

2) ~~Exprimez la base a en fonction de la base b puis déterminez les plus petites bases possibles afin que l'égalité suivante soit vraie : $10401_a = 100_b$.~~

QUESTION ANNULEE !

Exercice 6. Mémoires (5 points)

A. Le tableau ci-dessous permet de savoir le nombre de valeurs différentes qu'on peut écrire en fonction du nombre de bits du nombre binaire. Remplir les cases vides !

Nbre de bits	1	3	11	n
Nombre de valeurs différentes	2	8	2048	2^n

B. Un système informatique comporte 4 mémoires (M_1, M_2, M_3 et M_4), les 2 premières ayant 15 fils d'adresses, les 2 dernières ayant une profondeur de 2000_{16}. On rappelle que la profondeur d'une mémoire correspond au nombre de données qu'elle peut stocker, c'est-à dire, au nombre d'adresses qu'elle peut gérer.

1) Etude des mémoires M_1 et M_2.

Quelle est la profondeur en hexadécimal de chacune de ces mémoires? 8000

Si l'adresse basse est 0_{16}, quelle est l'adresse haute (toujours en hexa) ? $7FFF$

2) Etude des mémoires M_3 et M_4.

Combien de fils d'adresse possède chacune de ces mémoires ? $13\ fils$

Si l'adresse basse est 0_{16}, quelle est l'adresse haute (toujours en hexa) ? $1FFF$

3) Les 4 mémoires précédentes sont rangées par ordre croissant (M_1, puis M_2, M_3 et enfin M_4), l'adresse basse de la première étant 0_{16}. Compléter le tableau ci-dessous donnant les adresses basses et hautes des mémoires (en hexa)

M_1	Adresse basse	0000
	Adresse haute	$7FFF$
M_2	Adresse basse	8000
	Adresse haute	$FFFF$

M_3	Adresse basse	$1\ 0000$
	Adresse haute	$1\ 1FFF$
M_4	Adresse basse	$1\ 2000$
	Adresse haute	$1\ 3FFF$

Combien de fils d'adresses seront nécessaires au minimum sur le microprocesseur qui gère ce système ? $17\ fils$