

Exercice 1

1.a) 11001101 complément 2 **addition pour trouver décimal** $32+16+2+1=51$ **la réponse est -51**

$11001101-1=11001100$ complément 1

Inversement de tous les 0 et 1

00110011 **le bit en vert indique si le nombre est positif ou négatif**

b) 01101011 complément 2 **addition pour trouver décimal** $128+16+4+1=149$ **la réponse est +149**

$01101011-1=01101010$ complément 1

Inversement de tous les 0 et 1

10010101

c) 5726

convertir tous les chiffres en écriture binaire **addition pour trouver décimal** $1040+32+8+2=1066$

101 111 010 110 complément 2 **la réponse est -1066**

$101 111 010 110-1=101 111 010 101$ complément 1

Inversement de tous les 0 et 1

010 000 101 010

d) FADE

convertir tous les lettres en écriture binaire **addition pour décimal** $1024+256+32+2=1314$

1111 1010 1101 1110 complément 2 **la réponse est -1314**

$1111 1010 1101 1110-1=1111 1010 1101 1101$ complément 1

Inversement de tous les 0 et 1

0000 0101 0010 0010

Inversement de tous les 0 et 1

0000 0101 0010 0010

e) 1000 0000 complément 2 **addition pour décimal** $128+64+32+16+8+4+2=254$

$1000 0000-1=0000 0001$ complément 1 **La réponse est -254**

Inversement de tous les 0 et 1

1111 1110

2.

Numéros	BIN	OCT	DEC	HEX
2586	Non	Oui	Oui	Oui
00000000	Oui	Non	Non	Non
11111	Oui	Oui	Oui	Non
514	Non	Oui	Oui	Oui
A626	Non	Non	Non	Oui

3.

- a) $5 \ll 4$ signifie $5 \times 2^4 = 5 \times 16 = 80$
- b) $X \& (5 \ll 4)$ signifie qu'il y a une vérification de type « AND » (opération bitwise)

4. a) -9876

$9876/2=4938$ reste=0, $4938/2=2469$ reste=0, $2469/2=1234$ reste=1, $1234/2=617$ reste=0, $617/2=308$ reste=1, $308/2=154$ reste=0, $154/2=77$ reste=0, $77/2=38$ reste=1, $38/2=19$ reste=0, $19/2=9$ reste=1, $9/2=4$ reste=1, $4/2=2$ reste=0, $2/2=1$ reste=0, $1/2=0$ reste=1

Écrire tous les restes de la fin jusqu'au début

0010011010010100 représente +9876

Trouver son complément à 2 pour trouver la représentation de -9876

Inversement de tous les 0 et 1

1101100101101011

$1101100101101011+1=1101100101101100$ représente -9876

Trouver le complément à 2

Inversement de tous les 0 et 1

0010011010010011

$0010011010010011+1=0010011010010100$ complément à 2 de -9876

Représentation hex de -9876

Séparation à chaque 4 bits

1101 1001 0110 1100

Trouver la représentation de chaque en hex

D96C

b)-64

$64/2=32$ reste=0, $32/2=16$ reste=0, $16/2=8$ reste=0, $8/2=4$ reste=0, $4/2=2$ reste=0, $2/2=1$ reste=0, $1/2=0$ reste=1

Écrire tous les restes de la fin jusqu'au début et ajouter des 0 pour espace vide

0000000001000000 représente +64

Trouver son complément à 2 pour trouver la représentation de -64

Inversement de tous les 0 et 1

1111111110111111

$1111111110111111+1=111111111000000$ représente -64

Trouver le complément à 2

Inversement de tous les 0 et 1

0000000000111111

$0000000000111111+1=0000000001000000$ complément à 2 de -64

Représentation hex de -64

Séparation à chaque 4 bits

1111 1111 1100 0000

Trouver la représentation de chaque en hex

FFCO

c)12345

$12345/2=6172$ reste=1, $6172/2=3086$ reste=0, $3086/2=1543$ reste=0, $1543/2=771$ reste=1, $771/2=385$ reste=1, $385/2=192$ reste=1, $192/2=96$ reste=0, $96/2=48$ reste=0, $48/2=24$ reste=0, $24/2=12$ reste=0, $12/2=6$ reste=0, $6/2=3$ reste=0, $3/2=1$ reste=1, $1/2=0$ reste=0

Écrire tous les restes de la fin jusqu'au début et ajouter des 0 pour espace vide

0011000000111001 représente +12345

Trouver son complément à 2

Inversement de tous les 0 et 1

1100111111000110

$1100111111000110+1=11001111111000111$ **complément à 2**

Représentation hex de 12345

Séparation à chaque 4 bits

0011 0000 0011 1001

Trouver la représentation de chaque en hex

3039

5. a) $8B+6A$

Convertir en écriture binaire

$10001011+01101010=11110101$

Séparation à chaque 4 bits

$1111\ 0101=F5$ **représentation hex**

aucun débordement signé car c'est l'addition d'un nombre signé positif avec un nombre signé négatif

b) $52+49$

Convertir en écriture binaire

$01010010+01001001=10011011$

Séparation à chaque 4 bits

$1001\ 1011=9B$ **représentation hex**

Débordement signé car cette addition de 2 nombre signé positif devient négatif

6. 0861

a) **Séparation et conversion en binaire**

0000 1000 0110 0001

Addition pour decimal

$2048+64+32+1=+2145$

b) **Inversion de l'ordre et suivre les mêmes étapes**

1680

0001 0110 1000 0000

$4096+1024+512+128=+5760$

C2BB

a) **Séparation et conversion en binaire**

1100 0010 1011 1011

Addition pour decimal

$$16384+512+128+32+16+8+2+1=17083$$

La réponse est -17083

b) **Inversion de l'ordre et suivre les mêmes étapes**

BB2C

1011 1011 0010 1100

$$8192+4096+2048+512+256+32+8+4=15148$$

La réponse est -15148

38A0

a) **Séparation et conversion en binaire**

0011 1000 1010 0000

Addition pour decimal

$$8192+4096+2048+128+32=+14496$$

La réponse est +14496

b) **Inversion de l'ordre et suivre les mêmes étapes**

0A83

0000 1010 1000 0011

$$2048+512+128+2+1=+2691$$

La réponse est +2691

9EEC

a) **Séparation et conversion en binaire**

1001 1110 1110 1100

Addition pour decimal

$$4096+2048+512+128+64+32+8+4=9688$$

La réponse est -9688

b) Inversion de l'ordre et suivre les mêmes étapes

CEE9

1100 1110 1110 1001

$$16384+2048+1024+512+128+64+32+8+1=20201$$

La réponse est -20201

Exercice 2

a) Zone 1

$$624 \text{ Pistes} * 792 \text{ secteurs/pistes} * 512 \text{ B/secteurs} = 253034496 \text{ B}$$

Zone 2

$$1424 \text{ Pistes} * 780 \text{ secteurs/pistes} * 512 \text{ B/secteurs} = 568688640 \text{ B}$$

Zone 3

$$1680 \text{ Pistes} * 760 \text{ secteurs/pistes} * 512 \text{ B/secteurs} = 653721600 \text{ B}$$

Zone 4

$$1815 \text{ Pistes} * 760 \text{ secteurs/pistes} * 512 \text{ B/secteurs} = 706252800 \text{ B}$$

$$\text{Espace total} = 253034496 + 568688640 + 653721600 + 706252800$$

$$= 1546070536 \text{ B}$$

b) Zone 1

$$(5400/60) * 792 \text{ secteurs/pistes} * 512 * (8/2^{20}) = 278,4375 \text{ Mb/s}$$

Zone 2

$$(5400/60) * 780 \text{ secteurs/pistes} * 512 * (8/2^{20}) = 274,21875 \text{ Mb/s}$$

Zone 3

$$(5400/60) * 760 \text{ secteurs/pistes} * 512 * (8/2^{20}) = 267,1875 \text{ Mb/s}$$

Zone 4

$$(5400/60)*720 \text{ secteurs/pistes}*512*(8/2^{20})=253,125 \text{ Mb/s}$$

$$\text{Taux de transfert moy} = (278,4375+274,21875+267,1875+253,125)/4$$

$$= 268,24 \text{ Mb/s}$$

$$\text{c) Taux de tranfert moy} = (278,4375+274,21875+267,1875+253,125+4000)/5$$

$$= 1014,59 \text{ Mb/s}$$

- d) Non car même si il y a plusieurs disques dur de même taille ils ont tous le même taux de transfert moyen et on ne tient pas compte du nombre de surface pour le taux de lecture.

Exercice 3

1) .

$$((IRb - Ira)*8) \rightarrow Ira$$

$$IRa \leftarrow ((IR<21...17> - IR<26...22>)*K) \text{ où } k:=8$$

$$2) (IRop = 13) \rightarrow (IRa) \leftarrow (IRa - 1) = (IRb) \leftarrow (IR-1)$$

$$3) (IR<31..27>=13) \rightarrow (IR<26..22>) \leftarrow (IR<26.22> - K) \oplus IR<21..17> \leftarrow (IR<21.17>) \text{ AVEC } K:=1$$

Exercice 4

Instruction 1

a) Encodage possible

r1 := 001

r2 := 011

IR<31..24>	IR<23..21>	IR<20..18>	IR<17..15>	IR<14..13>	IR<12..0>
0x4a	r1	r3	0	0	0
01001010	001	011	000	00	00000000000000

4A2C0000

Selon l'énoncé du TP1 (voir l'énoncé), l'opcode 0x4a correspond à une addition (résultat de l'UAL).

b) RTN concret

T ← r3;

r1 ← Mem2[T] + T;

c) Tableau des micro-instructions

Instruction	A	B	C	D	E	F	G	UAL	ecrireT	ecrireEIP	ecrireRegistre
T ← r3;	0	01	0	0	1	0	0	0x0a	1	0	0
r1 ← Mem2[T] + T;	0	00	0	0	0	1	0	0x4a	0	0	1

Voir l'énoncé du TP1 pour 0x0a

Pour la justification de la question d), on peut bien voir que la somme de 0x1F et 0x6261605F est égale à 0x6261607E, ce qui justifie que la simulation est correcte.

d) Simulation avec Electric

La somme de 0x1F et 0x6261605F équivaut à 0x6261607E

Instruction 2

a) Encodage possible

$r1 := 001$

$r2 := 010$

$r3 := 011$

IR<31..24>	IR<23..21>	IR<20..18>	IR<17..15>	IR<14..13>	IR<12..0>
0x5b	r1	r3	r2	0	0x23
01011011	001	011	010	00	0 000000100011

5B2D0023

Selon l'énoncé du TP1 (voir l'énoncé), l'opcode 0x5b correspond à une addition de 0x11 (décalage vers la droite du registre X par Y bits) et 0x4a (voir l'instruction 1, a)).

b) RTN concret

$T \leftarrow r3;$

$r1 \leftarrow \text{Mem2}[T];$

$T \leftarrow 0x23;$

$T \leftarrow r1 + T;$

$r1 \leftarrow T \gg r2;$

c) Tableau des micro-instructions

Instruction	A	B	C	D	E	F	G	UAL	ecrireT	ecrireEIP	ecrireRegistre
$T \leftarrow r3;$	0	01	0	0	1	0	0	0x0a	1	0	0
$r1 \leftarrow \text{Mem2}[T] + T;$	0	00	0	0	0	1	0	0x0a	0	0	1
$T \leftarrow 0x23;$	0	00	0	1	0	0	0	0x0a	1	0	0
$T \leftarrow r1 + T;$	0	00	0	0	1	0	0	0x4a	1	0	0
$r1 \leftarrow T \gg r2;$	0	10	0	0	1	0	0	0x11	0	0	1

Pour la justification de la question d), on peut bien voir que $(0x6261605F + 0x23) \gg 0xB$ est égale à $0xC4C2C$, ce qui justifie que la simulation est correcte.

d) Simulation avec Electric