

# Rattrapage

## Circuits et architecture des ordinateurs

— Master d'informatique —

Juin 2009, durée 2h.

L'examen se compose de quatre exercices indépendants. Les documents sont interdits à l'exception d'une feuille de memento.

► **Exercice 1** On considère des nombres en virgule flottante codés sur 32 bits suivant la norme IEEE 754. On rappelle que le codage de ces nombres est composé d'un bit de signe, de 8 bits pour l'exposant et de 23 bits pour la mantisse. L'exposant est en représentation biaisée avec un biais égal à 127. Compléter le tableau ci-dessous.

Valeur flottante	Hexadécimal
-1.5	0x3fc00000

► **Exercice 2** On considère la table vérité suivante de la fonction  $f$ .

$x$	$y$	$z$	$f(x, y, z)$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

- Donner un circuit réalisant la fonction  $f$  en utilisant un nombre minimum de portes NOT, AND et OR.
- Donner un circuit équivalent en utilisant uniquement des portes NAND.
- Est-il possible de donner un circuit équivalent en utilisant uniquement des portes XOR? Auquel cas, expliquer comment faire.

► Exercice 3 On considère le programme suivant écrit en assembleur LC-3.

```
.ORIG x4000
mystere: LEA R6,mystere
         LD R0,n
         JSR myst
         TRAP x25             ; HALT
n:       .FILL 5             ; Valeur de n en décimal
myst:    AND R0,R0,R0
         BRz fini
         ADD R6,R6,-2
         STR R0,R6,1
         STR R7,R6,0
         ADD R0,R0,-1
         JSR myst
         LDR R7,R6,1
         ADD R0,R0,R7
         LDR R7,R6,0
         ADD R6,R6,2
fini:    RET
        .END
```

*R6 = -2  
R6 = R6 + R0*

- Quel est le contenu en binaire du registre R0 lorsque le programme atteint l'instruction TRAP ?
- Quel serait le contenu du registre R0 lorsque le programme atteint l'instruction TRAP si la valeur chargée dans le registre R0 à la première instruction était respectivement 0, 2 et 10.
- Que calcule la routine myst quand la valeur contenue au départ dans R0 est positive ?

► Exercice 4 L'objectif de cet exercice est d'écrire en assembleur LC-3 une routine semblable à la fonction strcmp de la librairie standard du 'C. Cette fonction compare deux chaînes de caractères pour l'ordre lexicographique. Elle retourne -1 si la première est plus petite que la seconde, 0 si elles sont égales et 1 si la première est plus grande que la seconde

- Écrire en langage C, la fonction strcmp. Cette fonction prend en paramètre deux chaînes de caractères de type char\* et retourne un entier de type int.
- Écrire en assembleur LC-3 une routine semblable à la fonction strcmp. Cette routine reçoit les adresses des chaînes dans les registres R0 et R1 et retourne le résultat dans le registre R0.