

Examen (Sujet B)

Circuits et architecture des ordinateurs

— Master d'informatique —

Janvier 2013, durée 2h30.

L'examen se compose de quatre exercices indépendants. Les seuls documents autorisés sont une feuille de mémento (double A4). Tous les appareils électroniques sont interdits à l'exception des montres.

► Exercice 1 Compléter le tableau ci-dessous.

Codage IEEE 754 32 bits	Valeur décimale
0x00000000	
0x40a00000	
0x3fe00000	
	-1.75
	0.0625

► Exercice 2 Le but de cet exercice est d'écrire une routine qui supprime les caractères qui ne sont pas des chiffres d'une chaîne de caractères.

a) Écrire une fonction C qui prend en paramètre une chaîne de caractères de type `char*` et terminée par le caractère `'\0'` et supprime de celle-ci tous les caractères qui ne sont pas des chiffres. Si la chaîne passée en paramètre est, par exemple, `tel: 01 57 27 68 92`, le résultat doit être `0157276892`. La suppression doit être réalisée en place. La chaîne ne doit pas être copiée dans une zone temporaire.

b) Écrire une routine en langage d'assembleur LC-3 qui réalise la même opération. La routine devra prendre l'adresse de la chaîne dans le registre R0.

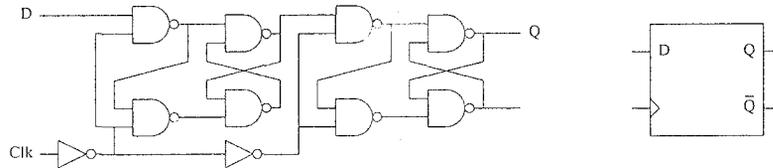
► Exercice 3 On considère le programme suivant écrit en assembleur LC-3.

```
.ORIG x3000
mystere: LD R0,n
         LD R6,sp
         JSR myst
         TRAP x25           ; HALT
n:      .FILL 5
sp:     .FILL 0x4000

myst:   AND R0,R0,R0
        BRnz fini
        ADD R6,R6,-2
        STR R0,R6,1
        STR R7,R6,0
        ADD R0,R0,-2
        JSR myst
        LDR R7,R6,1
        ADD R0,R0,R7
        LDR R7,R6,0
        ADD R6,R6,2
        RET
fini:   AND R0,R0,0
        RET
        .END
```

- 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, 4 et 6.
- Que calcule la routine `myst` quand la valeur contenue au départ dans R0 est positive ?

► **Exercice 4** Dans cet exercice, on considère des bascules D comme ci-dessous à gauche où la synchronisation entre les deux bits se fait sur le front montant du signal `Clk`. Dans la suite, ce circuit est représenté par le symbole ci-dessous à droite.



La bascule D (à gauche) et sa représentation (à droite)

On considère d'abord le circuit suivant constitué d'une seule bascule D.



Le circuit (à gauche) et le signal d'horloge (à droite)

L'entrée `Clk` du circuit reçoit un signal d'horloge semblable à celui donné à droite de la figure.

- Représenter sur une même figure les signaux d'entrée `Clk` et de sortie `S`.
- Donner la fonction de ce circuit.

On considère maintenant le circuit suivant constitué de deux bascules D.

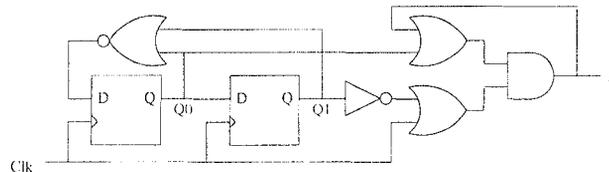


Le circuit (à gauche) et le signal d'horloge (à droite)

L'entrée `Clk` du circuit reçoit un signal d'horloge semblable à celui donné à droite de la figure.

- Représenter sur une même figure les signaux `Clk`, `Q0` et `Q1`. On pourra supposer que `Q0` et `Q1` valent 0 au départ.
- Expliquer ce qui se passe si `Q0` et `Q1` valent 1 au départ.
- Donner la fonction de ce circuit.

On considère maintenant le circuit suivant.



L'entrée `Clk` du circuit reçoit un signal d'horloge semblable à celui donné ci-dessus.

- Donner la forme du signal `S`. Représenter sur une même figure les signaux `Clk`, `Q0`, `Q1` et `S`.
- Donner la fonction de ce circuit.