

# Examen (Sujet A)

## 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	
0x3fa00000	
	-1.25
	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 63 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.

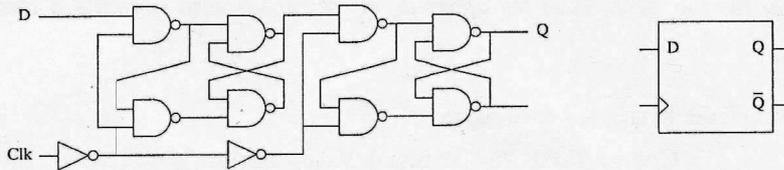
► Exercice 3 On considère le programme suivant écrit en assembleur LC-3.

```
.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
```

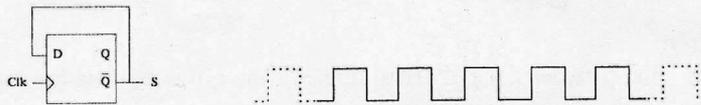
- Quel est le contenu en binaire du registre R0 lorsque le programme atteint l'instruction TRAP ?
- Quel serait le contenu du registre R0 lorsque le programme atteint l'instruction TRAP si la valeur chargée dans le registre R0 à la première instruction était respectivement 0, 2, 4 et 6.
- Que calcule 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)

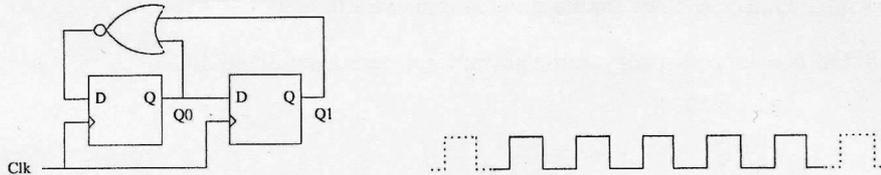
On considère d'abord le circuit suivant constitué d'une seule bascule D.



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.

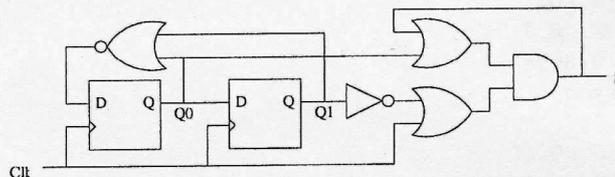
- Représenter sur une même figure les signaux d'entrée Clk et de sortie S.
  - Donner la fonction de ce circuit.
- On considère maintenant le circuit suivant constitué de deux bascules D.



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.