

Examen final
durée 01h 30mn

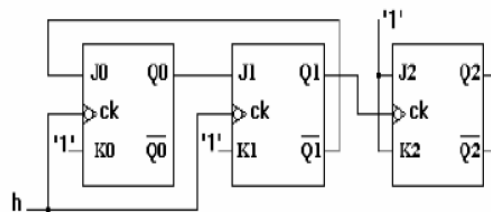
Exercice 1: (8pts)

1) Soit un compteur asynchrone représenté par le schéma ci-contre.

1.1 Donner les équations des entrées des bascules. **(0,75 pt)**

1.2 Tracer le chronogramme correspondant avec un état initial 000 (Q_2 est le poids fort). **(2,25pts)**

1.3 Déduire la séquence réalisée. **(1pt)**



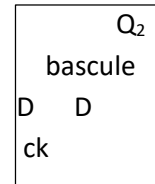
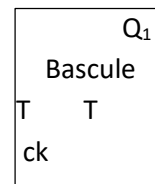
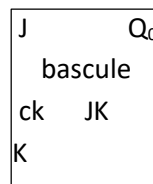
2) On veut réaliser un compteur synchrone qui fonctionne avec trois bascules différentes, organisées comme il est mentionné ci-contre : Sachant qu'il réalise la séquence suivante :

$1 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow \dots$

2.1 Donner la table d'excitation de ce circuit. **(1,5pts)**
(Q_2 est le poids fort).

2.2 Donner les équations simplifiées des entrées des bascules permettant de réaliser ce compteur. **(1,5pts)**

2.3 Tracer le circuit. **(1pt)**



Exercice 2 (6pts)

Nous disposons d'une machine avec un bus d'adresses de 32 bits et un bus de données de 32 bits. Nous souhaitons l'équiper de 12 GØ de mémoire principale, composée de RAM de taille de 8 GØ et de ROM de taille de 4 GØ.

Pour cela nous disposons: des blocs de RAM_i de taille 4 GØ de mots de 16 bits, et des blocs de ROM_i de taille 2 GØ de mots de 32 bits.

1. Combien de blocs de mémoire allons-nous utiliser pour atteindre notre objectif ? **(1,5pt)**
2. Donnez le schéma de connexion de ces blocs et leurs plages d'adresses. **(4pt)**
3. Cette mémoire est-elle extensible ? Si oui, de combien ? **(0,5pt)**

Exercice 3 : (6 pts)

Soit l'instruction **STORE XRI** qui permet de ranger le contenu de l'accumulateur dans le registre XRI ($XRI \leftarrow (ACC)$).

➤ Sachant que (300)=A, (301)=B, (302)= C, (303)=R et (400)=300

1. Donner le contenu de l'ACC et de XRI après l'exécution de chaque instruction. **(4 pts)**
2. Que calcule ce programme ? **(0,5 pt)**
3. Donner les phases d'exécution de l'instruction dont le CO = 104. **(1,5 pts)**

101 LOAD 0, IMM	112 MUL 302, XRI
102 STORE XRI	113 STORE 303, D
103 LOAD 300, XRI	114 LOAD 5, IMM
104 MUL 400, IND	115 STORE XRI
105 STORE 303, XRI	116 LOAD 297, XRI
106 LOAD 1, IMM	117 MUL 302, D
107 STORE XRI	118 STORE Y, D
108 LOAD 300, XRI	119 LOAD 298, XRI
109 MUL 301, D	120 DIV Y, D
110 ADD 302, XRI	121 STORE 303, D
111 STORE 303, D	122 WRITE

Bonne chance!

Final exam
Duration: 1H30mn

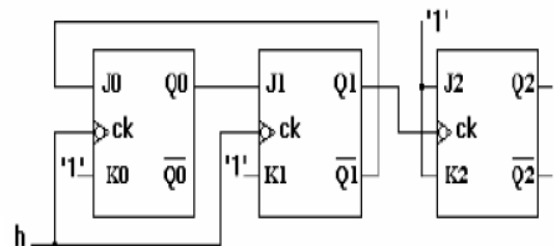
Exercise1: (8pts)

1) Consider an asynchronous counter shown in the diagram opposite.

1.1 Give the equations of the flip-flop inputs. **(0,75pt)**

1.2 Draw the corresponding chronogram with initial state 000 (Q2 is the most significant bit). **(2,25pts)**

1.3 Deduce the sequence performed. **(1pt)**



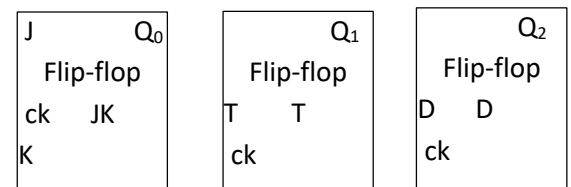
2) We want to build a synchronous counter that works with three different flip-flops, organized as shown opposite: Knowing that it performs the following sequence:

$1 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow \dots$

2.1 Give the excitation table for this circuit. (Q2 is the most significant bit). **(1,5pts)**

2.2 Give the simplified equations for the inputs to the flip-flops used to create this counter. **(1,5pts)**

2.3 Draw the circuit. **(1pts)**



Exercise 2 (6pts)

We have a machine with a 32-bit address bus and a 32-bit data bus. We want to equip this machine with 12GB of main memory consisting of 8GB of RAM and 4GB of ROM.

We have this type of hardware in the store: 4GB of RAM_i blocks of 16-bit words, and 2GB of ROM_i blocks of 32-bit words.

1. How many memory blocks will we use to achieve our goal? **(1,5pt)**
2. Give the connection diagram of these blocks and their address ranges. **(4pts)**
3. Can this memory be expanded, and if so, by how much? **(0,5pt)**

Exercise 3 (6pts)

The **STORE XRI** instruction stores the accumulator contents in the XRI register (**XRI ← (ACC)**).

Given that (300)=A, (301)=B, (302)=C, (303)=R and (400)=300

1. Give the contents of ACC and XRI after execution of each instruction. **(4 pts)**
2. What does this program calculate? **(0.5 pt)**
3. Give the execution phases of the instruction with CO= 104 **(1.5 pts)**

101 LOAD 0, IMM	112 MUL 302, XRI
102 STORE XRI	113 STORE 303, D
103 LOAD 300, XRI	114 LOAD 5, IMM
104 MUL 400, IND	115 STORE XRI
105 STORE 303, XRI	116 LOAD 297, XRI
106 LOAD 1, IMM	117 MUL 302, D
107 STORE XRI	118 STORE Y, D
108 LOAD 300, XRI	119 LOAD 298, XRI
109 MUL 301, D	120 DIV Y, D
110 ADD 302, XRI	121 STORE 303, D
111 STORE 303, D	122 WRITE

Good Luck !