



Contrôle Architecture - CORRIGÉ

Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.

Réponses exclusivement sur le sujet. Si vous manquez de place, vous pouvez utiliser le verso des pages.

Exercice 1. Nombres à virgule flottante (6 points)

1. Convertissez, en détaillant chaque étape, les deux nombres ci-dessous dans le format flottant IEEE 754 simple précision. Vous exprimerez le résultat final sous forme hexadécimale.

a. $-82,3125$

$$\circ S = 1$$

$$\circ 82,3125 = (1010010,0101)_2$$

$$= (1,0100100101)_2 \times 2^6$$

$$\Rightarrow \eta = \underbrace{01001001010\dots}_{23 \text{ bits}} \quad e = 6$$

$$\circ E = e + \text{biais} = 6 + 127 = 5 + 128 = (10000101)_2$$

$$\Rightarrow -82,3125 = (11000010101001001010\dots0)_2$$

$$= \text{C2A4A000}$$

b. $0,46875$

$$\circ S = 0$$

$$\circ 0,46875 = (0,011111)_2$$

$$= (1,111)_2 \times 2^{-2}$$

$$\Rightarrow \eta = \underbrace{1110\dots0}_{23 \text{ bits}} \quad e = -2$$

$$\circ E = e + \text{biais} = -2 + 127 = (01111101)_2$$

$$\Rightarrow 0,46875 = 00111110111100\dots0_2$$

$$= \text{3EF00000}$$

2. Convertissez, en détaillant au maximum, les nombres ci-dessous, dans leur représentation décimale.

a. $4B50\ 0000_{16}$

$$4B50\ 0000 = \underbrace{0}_{S} \underbrace{100\ 1011}_{E} \underbrace{0,101\ 0000 \dots 0000}_{\eta}$$

◦ $S = 0 \Rightarrow Nb \geq 0$

◦ $E = 1001\ 0110_2 = 127 + 23 \Rightarrow e = 23$

◦ $(1, \eta)_2 = (1, 101)_2$

$$\Rightarrow + (1, 101)_2 \times 2^{23} = (1101)_2 \times 2^{20} = 13 \times 2^{20}$$

b. $C070\ 0000\ 0000\ 0000_{16}$

$$C070\ 0000\ 0000\ 0000 = \underbrace{1}_{S} \underbrace{100\ 0000\ 0111}_{E} \underbrace{,0000 \dots 0000}_{\eta}$$

◦ $S = 1 \Rightarrow Nb < 0$

◦ $E = 1000\ 0000\ 11 = 1023 + 8 \Rightarrow e = 8$

◦ $(1, \eta)_2 = (1, 0)_2$

$$\Rightarrow - (1, 0)_2 \times 2^8 = -256$$

c. $8005\ 0000\ 0000\ 0000_{16}$

$$8005\ 0000\ 0000\ 0000 = \underbrace{1}_{S} \underbrace{0000\ 0000\ 0000}_{E} \underbrace{,0101\ 0 \dots 0}_{\eta}$$

◦ $S = 1 \Rightarrow Nb < 0$

◦ $E = 0$ et $\eta \neq 0 \Rightarrow$ Nbr dénormalisé.

$$\Rightarrow -(0, \eta)_2 \times 2^{-1022} = -(0, 0101)_2 \times 2^{-1022}$$

$$= -(101)_2 \times 2^{-1026} = -5 \times 2^{-1026}$$

3. Donnez, en puissance de 2, le plus grand nombre positif à **mantisse dénormalisée** qu'il est possible de coder dans le format flottant IEEE 754 simple précision

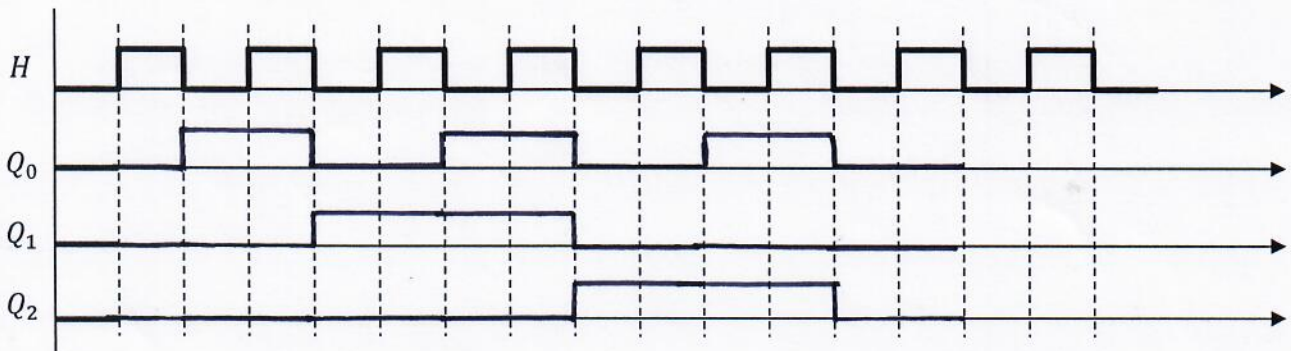
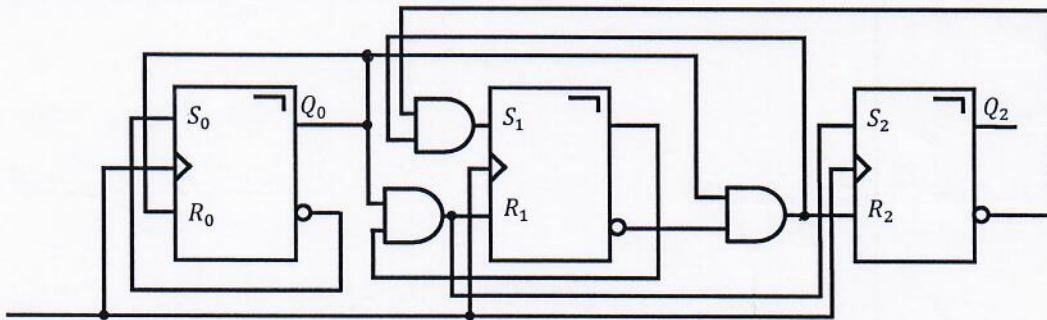
$$E = 0$$

$$\eta = \underbrace{11 \dots 1}_2}_{23 \text{ bits}} \} \Rightarrow (0, 111 \dots 1)_2 \times 2^{-126} = \underbrace{(111 \dots 1)}_2}_{23 \text{ bits}} \times 2^{-149}$$

$$= (2^{23} - 1) \times 2^{-149}$$

Exercice 2. Logique Séquentielle (14 points)

1. Compléter le chronogramme des sorties Q_0 , Q_1 et Q_2 du circuit suivant jusqu'à retrouver l'état initial. (On admettra que $Q_0 = Q_1 = Q_2 = 0$ à $t = 0$)



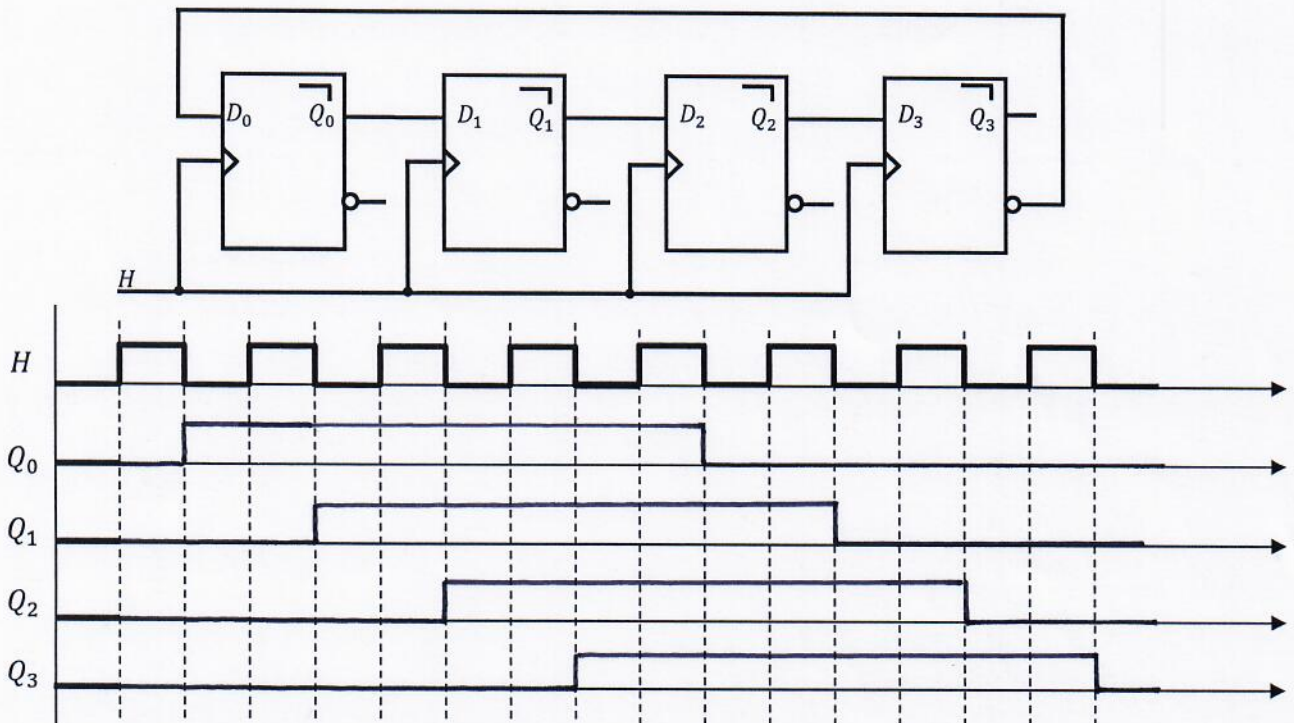
$S_1 = 0$	$S_1 = 1$	$S_1 = 0$	$S_1 = 0$	$S_1 = 0$	$S_1 = 0$
$R_1 = 0$	$R_1 = 0$	$R_1 = 0$	$R_1 = 1$	$R_1 = 0$	$R_1 = 0$
$S_2 = 0$	$S_2 = 0$	$S_2 = 0$	$S_2 = 1$	$S_2 = 0$	$S_2 = 0$
$R_2 = 0$	$R_2 = 1$	$R_2 = 0$	$R_2 = 0$	$R_2 = 0$	$R_2 = 1$

Si on lit les sorties Q_2, Q_1 et Q_0 comme un nombre avec Q_0 en poids faible et Q_2 en poids fort, quel est le modulo et le type du circuit ainsi réalisé ?

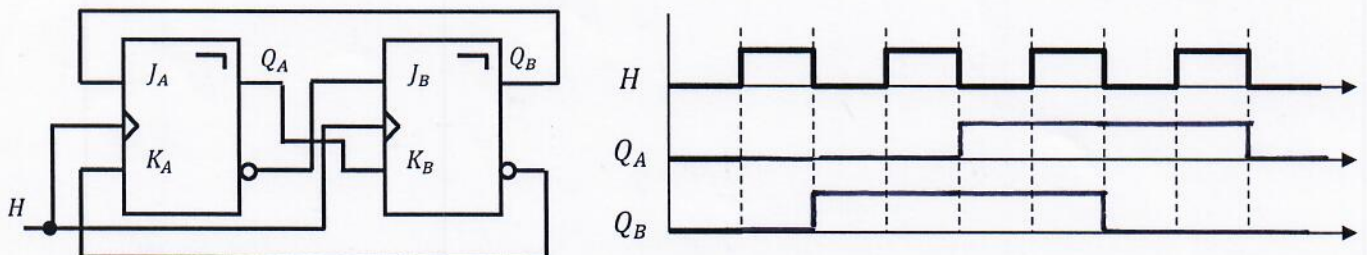
Il s'agit d'un compteur synchrone modulo 6.

2. Compteur de Johnson.

Compléter le chronogramme des sorties Q_0, Q_1, Q_2 et Q_3 du circuit suivant. (On admettra que $Q_i = 0$ à $t = 0, i \in \llbracket 0, 3 \rrbracket$)



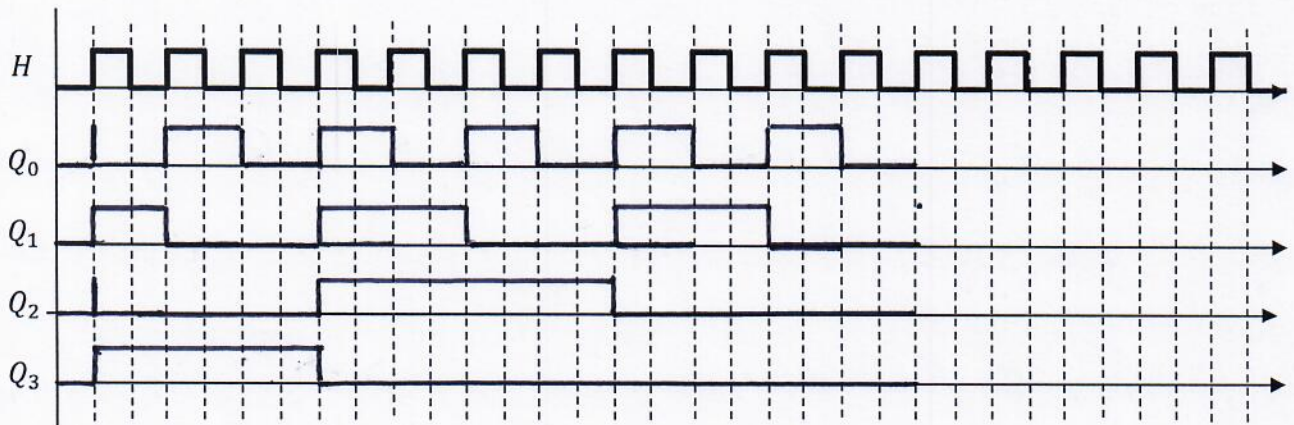
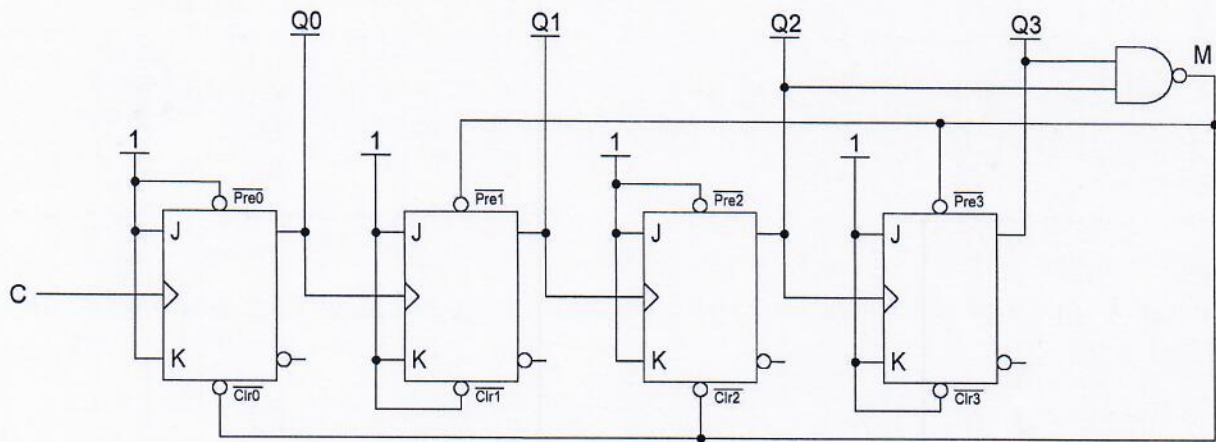
3. Compléter le chronogramme des sorties Q_A et Q_B du circuit suivant jusqu'à retrouver l'état initial (On admettra que $Q_A = Q_B = 0$ à $t = 0$).



Si on lit les sorties Q_2 , Q_1 et Q_0 comme un nombre avec Q_0 en poids faible et Q_2 en poids fort, quel est le modulo et le type du circuit ainsi réalisé ?

Il s'agit d'un décompteur synchrone modulo 4 en code gray.

4. Compléter le chronogramme des sorties Q_0 , Q_1 , Q_2 et Q_3 du circuit suivant jusqu'à retrouver l'état initial. (On admettra que $Q_i = 0$ à $t = 0$, $i \in \llbracket 0, 3 \rrbracket$).



Si on lit les sorties Q_3 , Q_2 , Q_1 et Q_0 comme un nombre avec Q_0 en poids faible et Q_3 en poids fort, quel est le modulo et le type du circuit ainsi réalisé ?

Il s'agit d'un décompteur asynchrone modulo 11