

Exercice 1 (8 points).

a/ Démontrer algébriquement les égalités suivantes

$$1/ \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC} = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC}$$

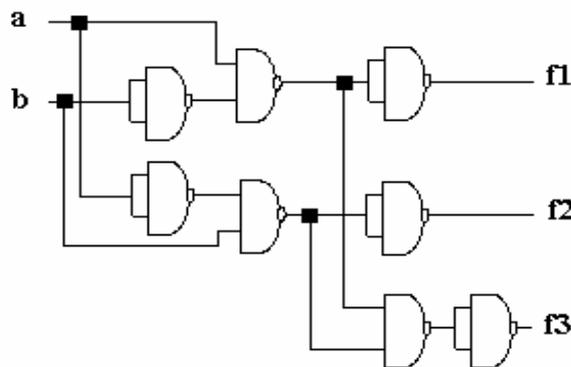
$$2/ AB + (A+B)(\overline{AB})C = AB + AC + BC$$

b/ Soit la fonction

$$f(a,b,c,d) = \overline{a} \overline{b} \overline{c} \overline{d} + \overline{a} \overline{c} d + a \overline{c} \overline{d} + abc + a\overline{b}c + \overline{a} \overline{b} c \overline{d}$$

1. Donnez la forme canonique disjonctive.
2. Simplifiez algébriquement $f(a,b,c,d)$.
3. Retrouvez le même résultat en utilisant un tableau de Karnaugh à 3 variables.

c/ Etudiez le circuit ci-dessous et dites ce qu'il fait (vous pouvez vous aider d'une table de vérité).



Exercice 2 (5 points).

Concevoir un circuit de contrôle d'un amplificateur d'une salle de conférence possédant deux sorties S1 et S2. Le choix d'une sortie (S1 ou S2) dépend du branchement de trois haut-parleurs.

- Si un seul haut-parleur est utilisé, il est relié à la sortie S2.
 - Dans le cas du branchement de deux haut-parleurs ils sont reliés à la sortie S1.
 - Le branchement de trois haut-parleurs est interdit.
1. Donnez la table de vérité.
 2. Donnez les équations algébriques de S1 et S2.
 3. Simplifiez S1 et S2 en utilisant les tables de Karnaugh.
 4. Réalisez S1 et S2 en utilisant un minimum de multiplexeur 4 → 1 et un minimum de portes logiques.

Exercice 3 (5 points).

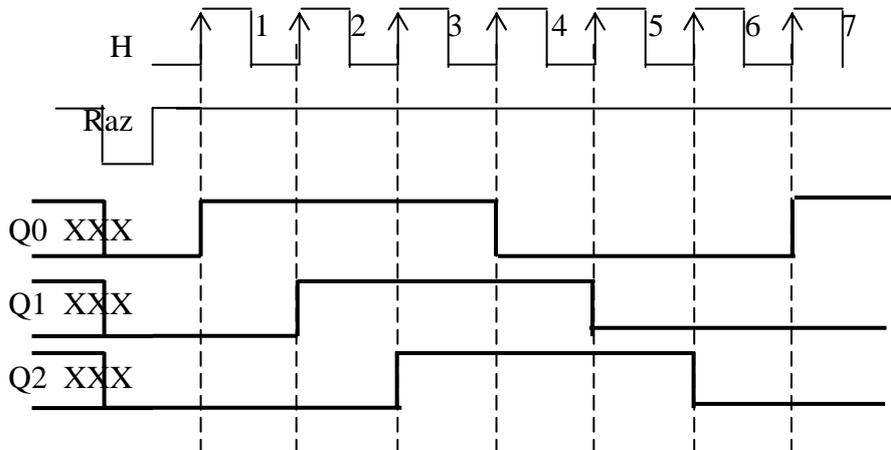
Etudiez (sans faire de schéma) un circuit effectuant une conversion d'un chiffre exprimé en Excess 3 en un chiffre exprimé en BCD.

Exercice 4 (2 points).

Proposez un circuit combinatoire qui permet de recevoir bit par bit une information sur 8 bits. Justifiez.

Exercice 1 : (5 points)

Soit le chronogramme suivant d'un circuit générateur de signaux:

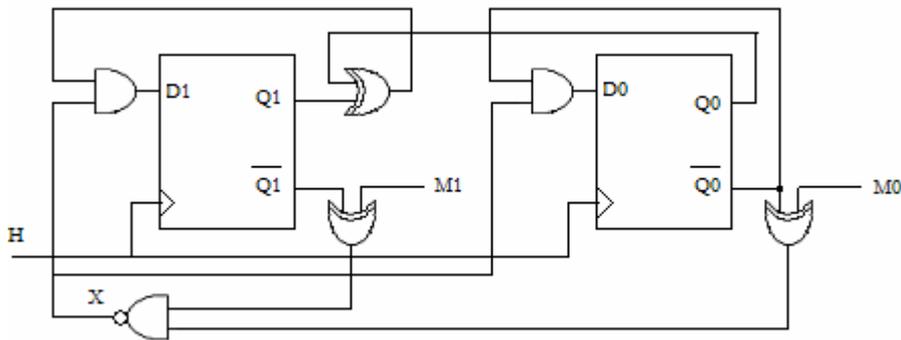


Questions:

- Quel est le cycle (séquence) réalisé par ce circuit.
- Réaliser ce circuit à l'aide de bascules D à déclenchement sur front montant.
- Quel le cycle transitoire.
- Dites comment passer du cycle transitoire vers le cycle permanent.
- Dites comment obtenir le fonctionnement d'une bascule D (sur front montant) en utilisant une bascule JK (sur front montant).

Exercice 2 : (6 points)

Soit le circuit décrit par le schéma suivant :

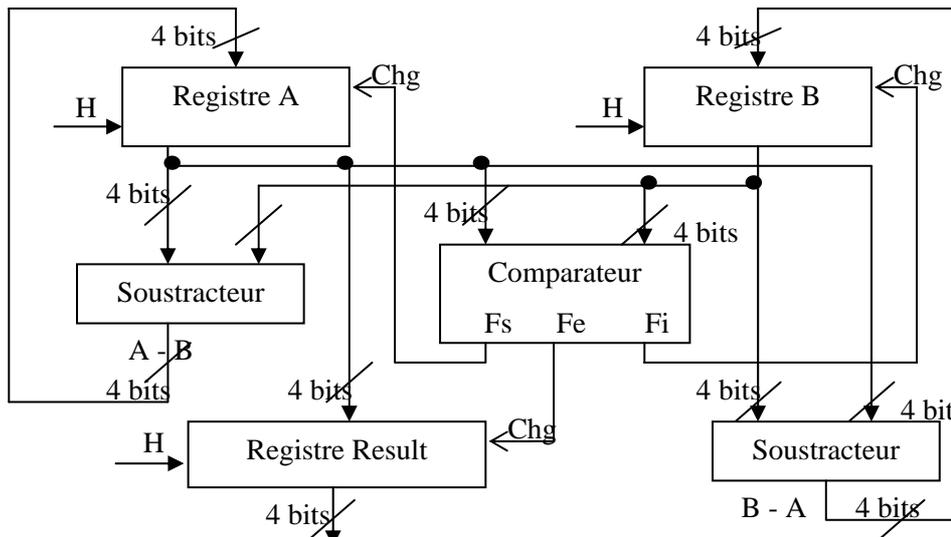


Questions :

- Quel est le type de ce compteur.
- Donner l'équation de la fonction X.
- Exprimer les fonctions logiques Di et montrer que ces fonctions peuvent se mettre sous la forme $D_i = X \cdot f_i(Q_i)$.
- Avec $M_1 M_0 = (10)_2$, donner le cycle (séquence) du compteur en partant de l'état initial du compteur à 0.
- Quel est le modulo de ce compteur.
- On désire réaliser un compteur synchrone modulo 4 à l'aide de bascules D. Exprimer les équations des entrées Di.
- En déduire que les entrées Mi permettent de programmer le Modulo du compteur de la figure précédente.

Exercice 3 : (4 points)

Soit le circuit décrit par le schéma suivant :



Remarque : Chg = 0 : état mémoire, Chg = 1 : Chargement.

Questions:

a) Compléter le tableau suivant à chaque top d'horloge

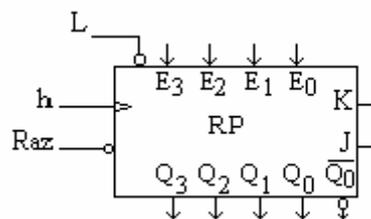
Période	Registre A	Registre B	Fs	Fe	Fi	A - B	B - A	Result
T0								
T1								
T2								
T3								
T4								

b) Analyser le résultat final du registre Result en fonction des données A et B, et dites quel est la fonction réalisé par ce circuit.

Exercice 4 : (5 points)

Soit le registre à décalage 4 bits décrit par le schéma bloc et le fonctionnement suivants:

Schéma bloc:



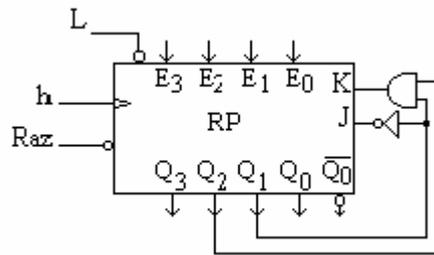
Fonctionnement:

Raz	L	J	K	h	Q ₃ ⁺	Q ₂ ⁺	Q ₁ ⁺	Q ₀ ⁺	Fonction
0	X	X	X	X	0	0	0	0	R.A.Z. Asynchrone
1	0	X	X	↑	E ₃	E ₂	E ₁	E ₀	Chargement Synchrone
1	1	0	0	↑	Q ₃	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Maintien de Q ₃ + Décalage Droite
1	1	0	1	↑	0	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Mise à 0 de Q ₃ + Décalage Droite
1	1	1	0	↑	1	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Mise à 1 de Q ₃ + Décalage Droite
1	1	1	1	↑	$\overline{Q_3}$	Q ₃	Q ₂	Q ₁	Basculement de Q ₃ + Décalage Droite

Avec R.A.Z. : Remise à Zéro

Questions:

1./ Soit le système suivant:



Décrire la suite des états de ce système en commençant par l'état 8:

$$Q_3 Q_2 Q_1 Q_0 = (1000)_2$$

2./ Le registre RP permet de générer une grande variété de séquences selon qu'on introduit un "0" ou un "1" (sur les entrées J, K).

A l'aide de ce **Registre** et d'un **minimum de portes logiques**, proposer le schéma du circuit qui génère la séquence suivante:

$$0,8,12,6,11,13,14,7,3,1,0,\dots$$

BON COURAGE