

# CORRECTION

Section : <b>Technicien Supérieur Electronique</b>				Discipline : <b>Génie Electronique</b>			
<b>Devoir d'électronique</b>							
Domaine d'application : <b>Bascules - Séquenceurs synchrones</b>			Type de document : <b>Evaluation</b>		Classe : <b>Première année</b>		Date :

### Conditions de travail

Les 4 parties de cette évaluation (I à IV) sont indépendantes et pourront être traitées dans un ordre quelconque. Cependant les réponses, qui sont à rédiger sur une copie, **devront être numérotées très clairement**, en utilisant la numérotation des questions du sujet et **leurs notations exactes** à l'exception de toute autre. Le sujet n'est pas à rendre avec la copie.

Comme dans tous les sujets, il est vivement conseillé de lire l'ensemble des questions d'une partie avant de commencer à vouloir répondre à la première question.

Aucun document (sur support papier ou sur support électronique) autre que le texte du sujet n'est autorisé, et l'usage des calculatrices et des téléphones portables est interdit (même pour consulter l'heure, même pour « jouer »...) : aucune calculatrice et aucun téléphone portable ne doit être visible sur les tables. Si l'une de ces conditions n'était pas respectée, le candidat est conscient que sa note serait alors de zéro, et ce sans aucune discussion possible ni possibilité de rattrapage.

### Barème sur 30 points

Question	I - 1	I - 2	I - 3	I - 4	I - 5	II - 1	III - 1	III - 2	III - 3	IV - 1	IV - 2	IV - 3
Valeur en point	1	1	1	2	1	4	3	4	3	3	4	3

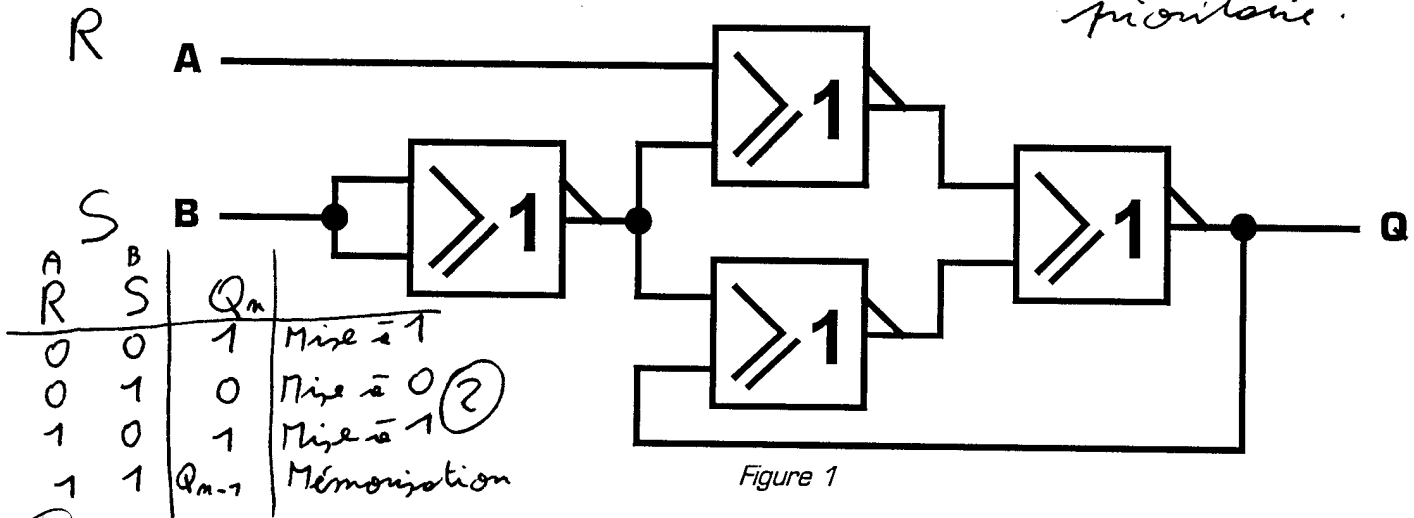
### Travail demandé

#### I - Analyse d'un montage asynchrone

On donne à la figure 1 le schéma d'une bascule RS. Ce schéma a 2 entrées A et B, et une seule sortie principale Q.

- ① I - 1 - Déterminer l'état actif des entrées. *état 0*
- ① I - 2 - Parmi les 2 entrées A et B, laquelle est l'entrée SET, laquelle est l'entrée RESET ?  
*B* *A*
- ① I - 3 - Existe-t-il une priorité d'une entrée par rapport à l'autre ? Si oui, laquelle des 2 entrées est prioritaire devant l'autre ? *Set prioritaire (entrée B)*
- ② I - 4 - Représenter la table de fonctionnement **complète** de cette bascule (état des entrées et de la sortie, ainsi que la fonction réalisée par le montage).

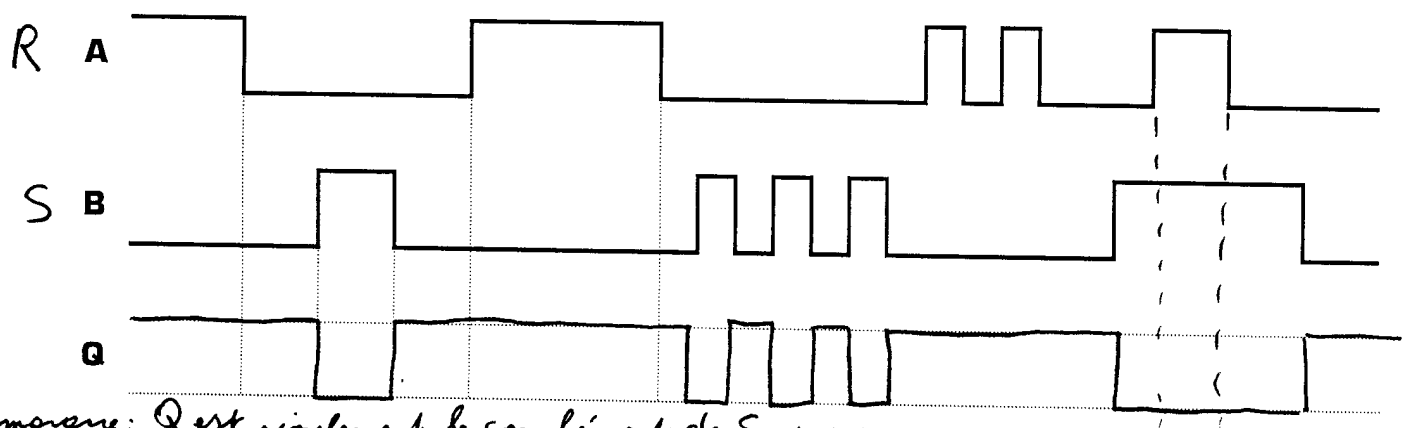
Bistable RS, 2 entrées actives au niveau BAS, avec S prioritaire.



A	B	$Q_n$	
0	0	1	Mise à 1
0	1	0	Mise à 0 (?)
1	0	1	Mise à 1
1	1	$Q_{n-1}$	Mémorisation

Figure 1

① I - 5 - Recopier puis compléter le chronogramme suivant, relatif au schéma de la figure 1 :



Remarque: Q est simplement le complément de S sur ce chronogramme.

**II - Analyse d'un montage synchrone**

On donne à la figure 2 le schéma d'un montage synchrone, possédant 1 entrée H et 4 sorties  $Q_0$  à  $Q_3$ .

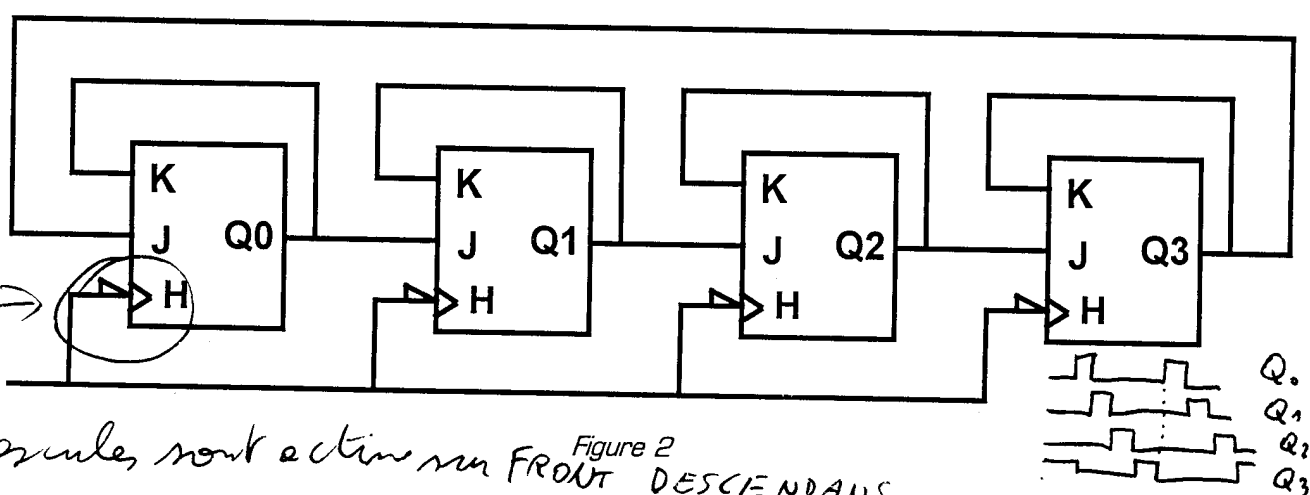


Figure 2

les Bascules sont actives sur FRONT DESCENDANTS

④ II - 1 - Tracer, en les synchronisant, les chronogrammes des signaux H,  $Q_0$ ,  $Q_1$ ,  $Q_2$  et  $Q_3$  du montage de la figure 2 sachant que :

- \* H est un signal carré dont on dessinera 12 périodes
- \* à l'origine, l'état des bascules sera le suivant :  $Q_0 = 1$ , et  $Q_1 = Q_2 = Q_3 = 0$

→ 3 points si chronogrammes actif sur front montants

$D_1 \rightarrow 3$  portes logiques  
 $D_2 \rightarrow 4$  portes logiques  
 $D_3 \rightarrow 2$  portes logiques

### III - Synthèse d'un décompteur synchrone

On désire réaliser un décompteur BCD synchrone (c'est à dire un décompteur 4 bits qui décompte de 9 à 0) à l'aide de 4 **bascules D** actives sur front montant.

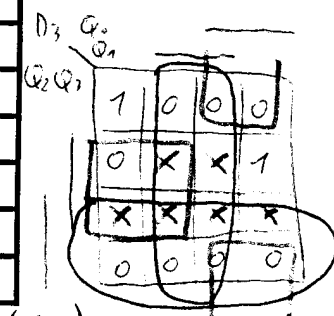
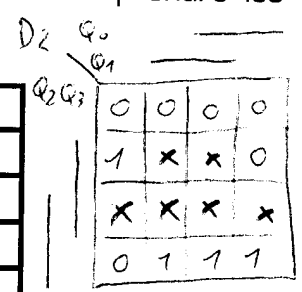
③ III - 1 - Recopier puis compléter la table de fonctionnement suivante de ce compteur, donnant la valeur des sorties des 4 bascules ainsi que la valeur que doivent prendre les entrées de donnée, pour chaque état du décompteur :

$D_1 = Q_0 \oplus Q_1$   
 Si on avait un 1 dans le coin haut gauche alors :



$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$D_3$	$D_2$	$D_1$	$D_0$
1	0	0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1

$D_2 = Q_3 \cdot \overline{Q_0} + Q_2 \cdot (Q_0 + Q_1)$



$\rightarrow 1$  point si TDK du compteur (et pas du décompteur).

④ III - 2 - Dresser les tableaux de Karnaugh, puis donner les équations simplifiées, de chacune des 4 entrées de donnée  $D_0$  à  $D_3$ .

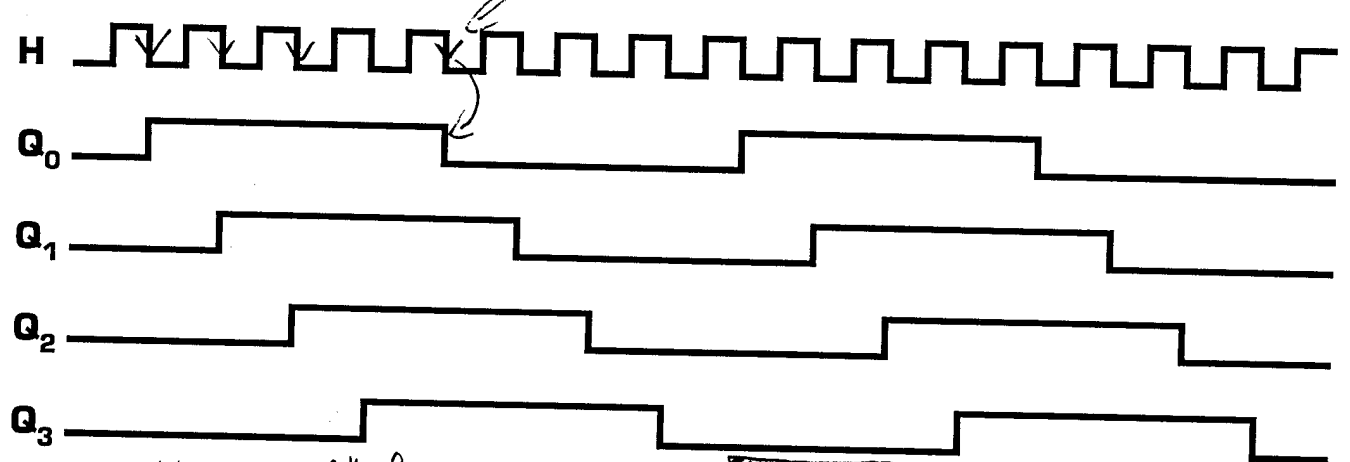
$\overline{D_3} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \cdot \overline{Q_0} + Q_0 \cdot \overline{Q_3} \Rightarrow D_3 = Q_1 + Q_2 + Q_0 \oplus Q_3$

③ III - 3 - Proposer un schéma structural optimisé, c'est à dire un schéma utilisant le minimum de portes logiques. 2,5 points si schéma à 10 portes, 2 si 11 portes, 3 si 9 portes, 1 point si compteur.

### IV - Synthèse d'un séquenceur synchrone

0 point si squelette seulement (les 4 bascules sans connexion)

On désire réaliser un séquenceur synchrone avec 1 entrée H et 4 sorties  $Q_0$  à  $Q_3$ , en utilisant 4 **bascules JK** actives sur front descendant, et dont les chronogrammes des signaux de sortie sont les suivants :



III - 2 par Karnaugh "dérivé" :  $D_1 = Q_0 \cdot Q_1 + \overline{Q_0} \cdot \overline{Q_1} \cdot Q_2 \rightarrow + 7$  portes  
 $D_3 = Q_0 \cdot Q_3 + \overline{Q_0} \cdot \overline{Q_1} \cdot \overline{Q_2} \cdot \overline{Q_3} \rightarrow 3$  portes

- ③ **IV - 1** - Dresser puis compléter la table de fonctionnement suivante de ce séquenceur, donnant la valeur des sorties des 4 bascules ainsi que la valeur que doivent prendre les entrées de donnée, pour chaque état du séquenceur :

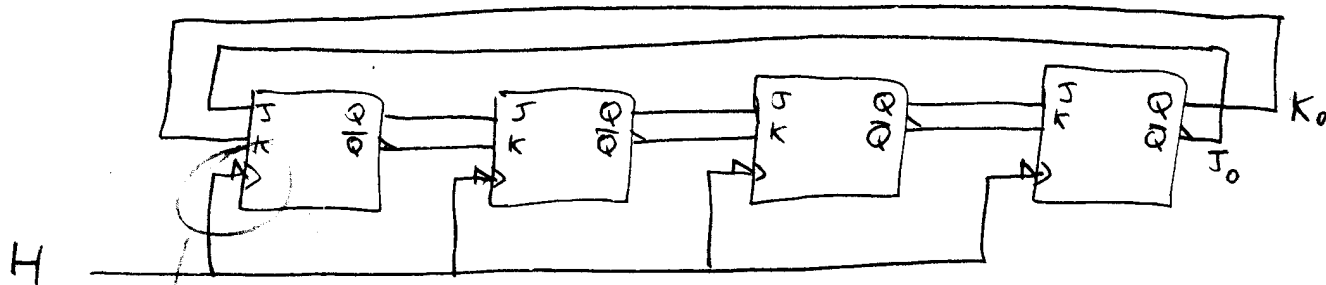
$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$J_3 K_3$	$J_2 K_2$	$J_1 K_1$	$J_0 K_0$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

- ④ **IV - 2** - Dessiner les tableaux de Karnaugh, puis donner les équations simplifiées, de chacune des 8 entrées de donnée des bascules.  $\rightarrow$  1 point si portes logiques.

- ③ **IV - 3** - Proposer un schéma structurel optimisé, c'est à dire un schéma utilisant le minimum de portes logiques.

D'après la table de vérité :

$$\begin{array}{llll}
 J_0 = \overline{Q_3} & J_1 = Q_0 & J_2 = Q_1 & J_3 = Q_2 \\
 K_0 = Q_3 & K_1 = \overline{Q_0} & K_2 = \overline{Q_1} & K_3 = \overline{Q_2}
 \end{array}$$



les bascules doivent être actives sur  $\uparrow$

2,5 points si les bascules sont actives sur front montant dans le schéma,

1 point si portes logiques

**Retrouvez d'autres cours sur le site ressource**

# **www.gecif.net**

**Téléchargez librement sur Gecif.net :**

- ✍ **des cours et des TP de Génie Electrique**
- ✍ **des exercices et des évaluations avec corrections**
- ✍ **des ressources Automgen, ISIS Proteus et Flowcode**
- ✍ **des QCM pour réviser les cours et vous entraîner**
- ✍ **des logiciels d'électronique pour les installer chez vous**
- ✍ **des dossiers techniques de systèmes originaux**
- ✍ **des fiches pratiques sur tous les domaines des sciences de l'ingénieur**
- ✍ **des sujets de BAC**
- ✍ **et bien plus encore sur Gecif.net !**