

# Serrure codée



## PRÉSENTATION

### A - ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'OBJET TECHNIQUE

#### I - FONCTION D'USAGE

#### II - SCHÉMA FONCTIONNEL DE NIVEAU II

#### III - SCHÉMA FONCTIONNEL DE 1ER DEGRÉ

#### IV - PRÉSENTATION DES FONCTIONS PRINCIPALES

#### V - SCHÉMA FONCTIONNEL DE SECOND DEGRÉ DE FP3

#### VI - RÔLE DES FONCTIONS SECONDAIRES DE FP3

#### VII- SCHÉMA FONCTIONNEL DE SECOND DEGRÉ DE FP4

#### VIII- RÔLE DES FONCTIONS SECONDAIRES DE FP4

#### IX - SCHÉMA STRUCTUREL

### TD. N°1 : ANALYSE DE LA FONCTION VÉRIFICATION / MODIFICATION DU CODE (FP3)

### TP. N°1 : SIMULATION DE LA FONCTION VÉRIFICATION DE L'ORDRE D'ENTRÉE DU CODE (FS3.2)

### TP. N°2 : PRODUCTION D'IMPULSIONS DE DURÉE CALIBRÉE (FS4.1)

### TP. N°3 : TRADUCTION DU NIVEAU LOGIQUE EN INFORMATION LUMINEUSE (FS4.3)

### TP. N°4 : FABRICATION DE L'OBJET TECHNIQUE

### NOTICE TECHNIQUE DU MONOSTABLE 4538

1

1

1

1

1

1

2

2

2

2

2

4

7

9

11

13

AN. N°1

## PRÉSENTATION

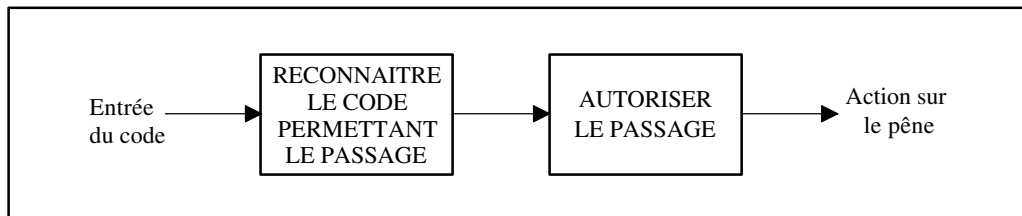
La serrure codée est installée sur les portes d'entrée des immeubles collectifs (hôtels, résidences...). Ceci permet de limiter l'accès à ces locaux aux seules personnes munies du code d'entrée. Celui-ci est constitué de cinq caractères alphanumériques. Le code en usage peut être modifié s'il est trop divulgué.

### A. ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'OBJET TECHNIQUE

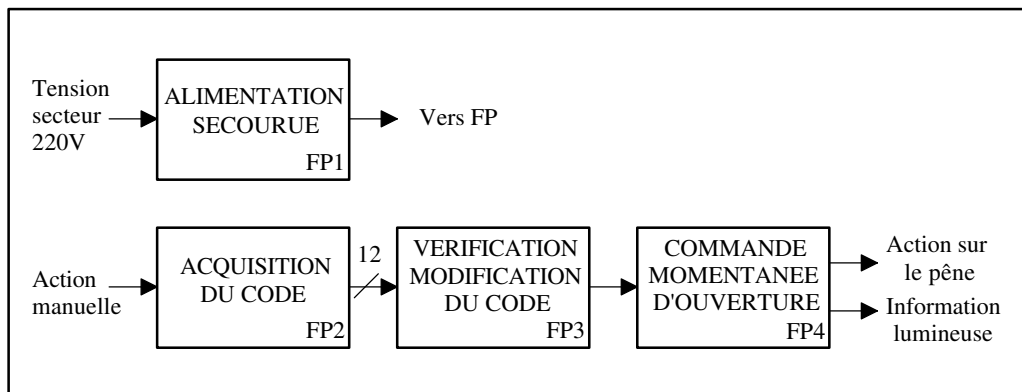
#### I. FONCTION D'USAGE

Autoriser le passage des personnes possédant le code d'entrée.

#### II. SCHÉMA FONCTIONNEL DE NIVEAU II



#### III. SCHÉMA FONCTIONNEL DE 1ER DEGRÉ



### IV. PRÉSENTATION DES FONCTIONS PRINCIPALES

#### ALIMENTATION SECOURUE (FP1)

Elle fournit de manière permanente l'énergie électrique à l'objet technique (y compris lors des coupures du secteur.

- Entrée : tension du réseau 220V, 50Hz.
- Sortie : tension continue 12 V.

#### ACQUISITION DU CODE (FP2)

Elle génère un signal logique correspondant à la touche appuyée.

- Entrée : action manuelle sur la touche.
- Sortie : niveau logique haut sur le fil correspondant à la touche appuyée.

#### VERIFICATION / MODIFICATION DU CODE (FP3)

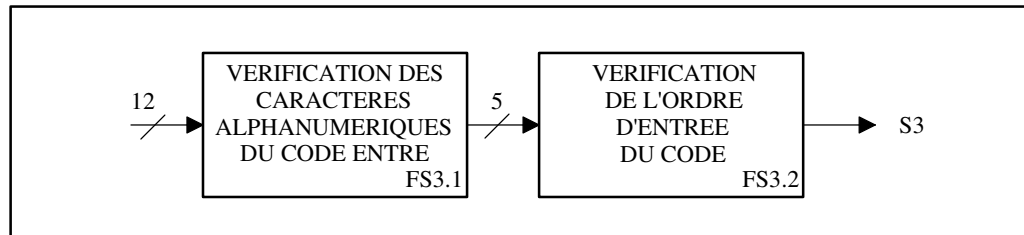
Elle vérifie l'exactitude du code entré et permet de modifier le code en usage.

- Entrée : niveau logique sur le fil correspondant à la touche enfoncée.
- Sortie : niveau logique haut lorsque le code entré est exact.

#### COMMANDE MOMENTANEE D'OUVERTURE (FP4)

Elle libère le pêne pendant une durée déterminée (ce qui rend possible l'ouverture de la porte).

- Entrée : niveau logique haut lorsque le code entré est exact.
- Sortie : Action sur le pêne (d'une durée de cinq secondes environ).  
Info lumineuse : voyant vert allumé pendant la durée d'action sur le pêne.

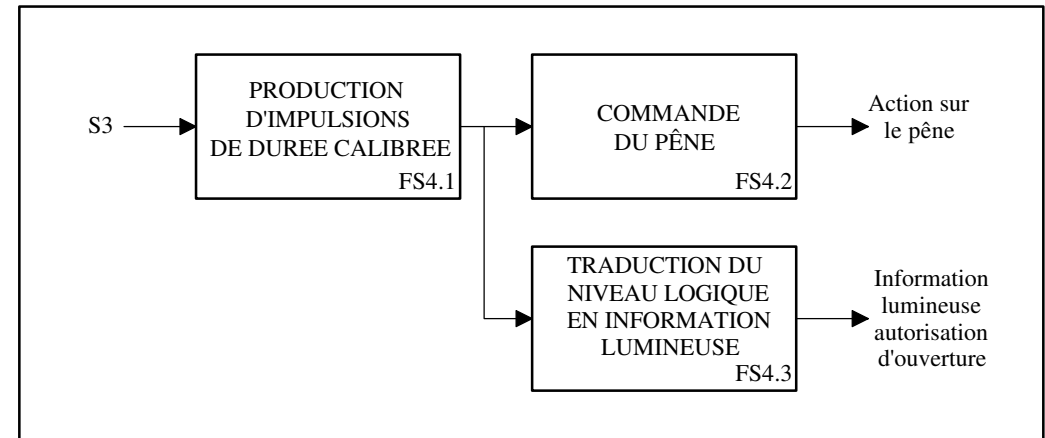
**V. SCHÉMA FONCTIONNEL DE SECOND DEGRÉ DE FP3****VI. RÔLE DES FONCTIONS SECONDAIRES DE FP3**

FS3.1 : vérifie l'exactitude des caractères alphanumériques du code entré.

- Entrée (12 fils) : niveau logique haut sur le fil correspondant à la touche enfoncée.
- Sortie (5 fils) : les cinq sorties passent successivement au niveau logique haut lorsque les caractères alphanumériques entrés sont ceux du code préétabli.

FS3.2 : vérifie l'ordre dans lequel les caractères alphanumériques ont été entrés.

- Entrée (5 fils) : les cinq sorties passent successivement au niveau logique haut lorsque les caractères alphanumériques entrés sont ceux du code préétabli.
- Sortie (S3) : signal logique au niveau haut lorsque l'ordre d'entrée du code est correct.

**VII. SCHÉMA FONCTIONNEL DE SECOND DEGRÉ DE FP4****VIII. RÔLE DES FONCTIONS SECONDAIRES DE FP4**

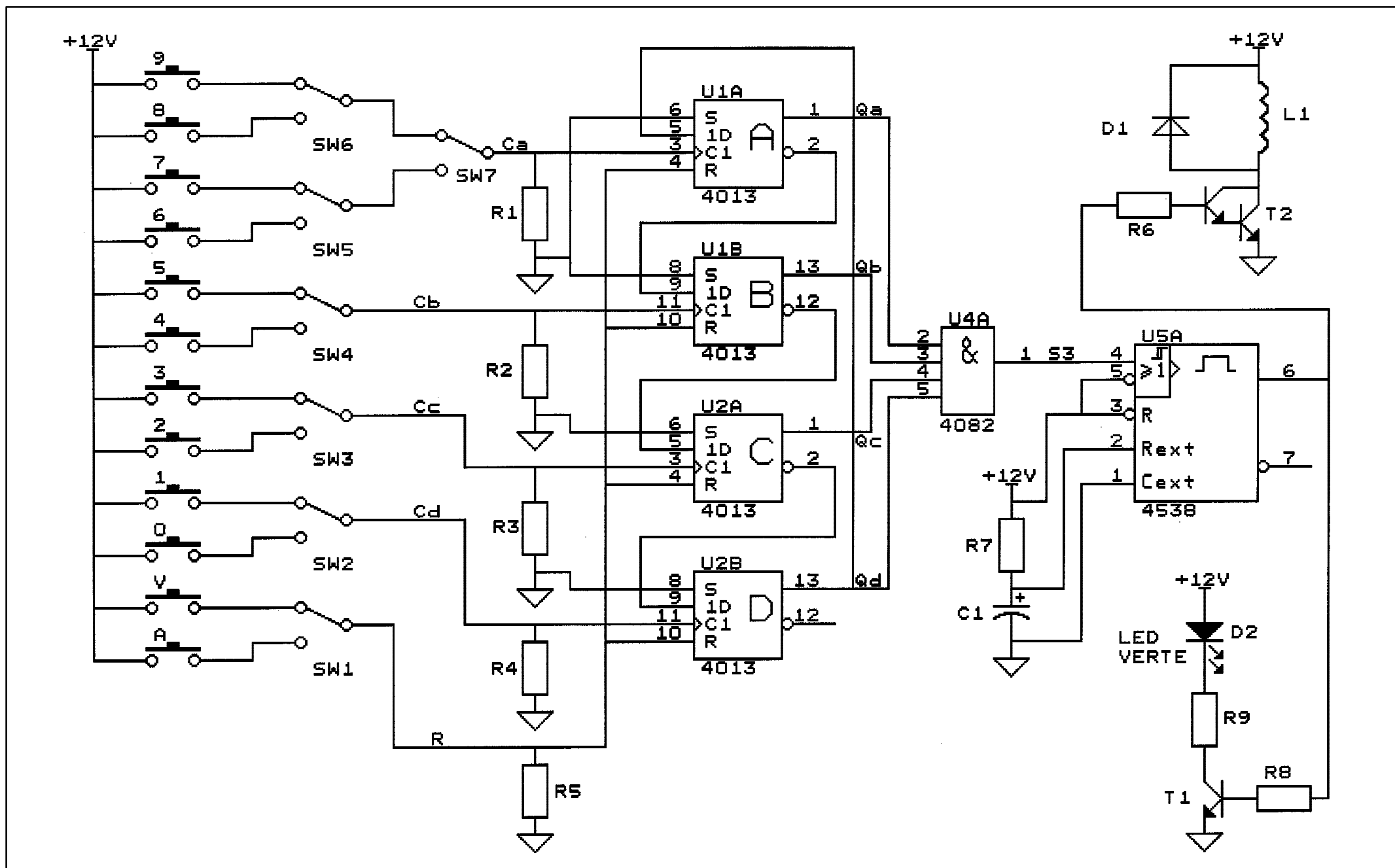
FS4.1 : produit une impulsion (au niveau haut) de durée calibrée (cinq secondes environ) lorsque S3 passe au niveau haut (code entré correct).

FS4.2 : libère le pêne de la porte pendant la durée de l'impulsion de sortie de FS4.1.

FS4.3 : produit un signal lumineux pendant la durée de l'impulsion de sortie de FS4.1 (c'est-à-dire le temps pendant lequel on peut ouvrir la porte).

**IX. SCHÉMA STRUCTUREL**

Le schéma structurel partiel (comprenant toutes les fonctions sauf la fonction ALIMENTATION) est donné à la page suivante.



## TD. N°1 : ANALYSE DE LA FONCTION VÉRIFICATION / MODIFICATION DU CODE (FP3)

### A• OBJECTIFS

- Identifier les structures réalisant les fonctions secondaires de FP3.
- Analyser le fonctionnement d'une structure séquentielle réalisée par des bascules D.

### B• DOCUMENTS NÉCESSAIRES

- Analyse fonctionnelle de la serrure codée.
- Schéma structurel de la serrure codée.

### C• TRAVAIL DEMANDÉ

#### I• ANALYSE FONCTIONNELLE

Les caractéristiques fonctionnelles de FP3 sont données à la page 3.

Encadrer sur le schéma structurel les différentes fonctions principales FP2, FP3 et FP4.

Encadrer sur le schéma structurel les fonctions secondaires de FP3.

#### II• DÉTERMINATION DE L'ORDRE D'ENTRÉE DU CODE

Indiquer quelles sont les touches qui composent le code d'entrée :

 \_\_\_\_\_

Etablir l'équation de S3 en fonction de Qa, Qb, Qc et Qd :

 \_\_\_\_\_

Rappeler le niveau logique que prend S3 quand le code entré est correct :

 \_\_\_\_\_

Quel doit être le niveau logique présent sur les sorties Qa à Qd pour S3 soit au niveau logique déterminé à la question précédente :

 \_\_\_\_\_

La frappe du code doit obligatoirement débiter par un niveau logique 1 ('1') appliqué au point R (initialisation des bascules). Elle se poursuit par un '1' appliqué aux autres entrées Ca à Cd dans un ordre établi.

On se propose d'étudier les quatre cas de figure suivants afin de déterminer le code d'entrée de la serrure :

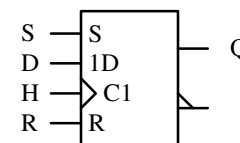
- Cas N°1 : on applique un bref instant un '1' à Cc puis à Cb puis à Ca et enfin à Cd.
- Cas N°2 : on applique un bref instant un '1' à Cb puis à Ca puis à Cd et enfin à Cc.
- Cas N°3 : on applique un bref instant un '1' à Ca puis à Cd puis à Cc et enfin à Cb.
- Cas N°4 : on applique un bref instant un '1' à Cd puis à Cc puis à Cb et enfin à Ca.

#### 1• MÉTHODE DE RÉOLUTION À APPLIQUER

Les différentes étapes à effectuer pour analyser le fonctionnement d'une structure séquentielle sont les suivantes (par ordre chronologique) :

- 1- Etablir les équations des entrées.
- 2- Déterminer les états initiaux des sorties (à l'aide de la table de vérité des bascules).
- 3- En déduire les niveaux logiques des entrées (d'après les étapes 1 et 2).
- 4- Lors de l'application d'un front actif sur l'horloge des bascules :
  - Appliquer la table de vérité des bascules.
  - Déterminer le nouveau niveau logique présent sur les sorties Q.
- 5- Déterminer le nouveau niveau logique des entrées en utilisant les équations des entrées (établies dans l'étape 1).

Rappeler la table de vérité de la bascule D (4013) :



R	S	D	H	Q	$\bar{Q}$
0	1	X	X		
1	0	X	X		
0	0	0	┘		
0	0	1	┘		

#### 2• ETUDE DU CAS N°1


Déterminer l'équation de l'entrée (Da à Dd) de chaque bascule D en fonction de la sortie Q dont elle dépend :

 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

On applique un '1' au point R (appui sur la touche V) :

- Déterminer le niveau logique présent sur les sorties Qa à Qd.
- En déduire le niveau logique présent sur les entrées Da à Dd.

 \_\_\_\_\_

On applique ensuite un '1' sur Cc (front montant sur l'horloge de la bascule repérée C) :

- Déterminer le niveau logique présent sur les sorties Qa à Qd.
- En déduire le niveau logique présent sur les entrées Da à Dd.

 \_\_\_\_\_

On applique ensuite un '1' sur Cb (front montant sur l'horloge de la bascule repérée B) :

- Déterminer le niveau logique présent sur les sorties Qa à Qd.
- En déduire le niveau logique présent sur les entrées Da à Dd.

 \_\_\_\_\_

On applique ensuite un '1' sur Ca (front montant sur l'horloge de la bascule repérée A) :

- Déterminer le niveau logique présent sur les sorties Qa à Qd.
- En déduire le niveau logique présent sur les entrées Da à Dd.

 \_\_\_\_\_

On applique ensuite un '1' sur Cd (front montant sur l'horloge de la bascule repérée D) :

- Déterminer le niveau logique présent sur les sorties Qa à Qd.
- En déduire le niveau logique présent sur les entrées Da à Dd.

 \_\_\_\_\_

Reporter les résultats obtenus dans le tableau suivant :

CAS N°1	Touche	état des sorties Q des bascules				état des entrées D des bascules				S3
		Qa	Qb	Qc	Qd	Da	Db	Dc	Dd	
R = '1'										
┐ Cc										
┐ Cb										
┐ Ca										
┐ Cd										

Compléter les chronogrammes de Qa, Qb, Qc, Qd et S3 pour le cas N°1.

### 3. ÉTUDE DU CAS N°2

Effectuer l'étude pour le cas N°2 selon la même méthode. Compléter le tableau suivant :

CAS N°2	Touche	état des sorties Q des bascules				état des entrées D des bascules				S3
		Qa	Qb	Qc	Qd	Da	Db	Dc	Dd	
R = '1'										
┐ Cb										
┐ Ca										
┐ Cd										
┐ Cc										

Compléter les chronogrammes de Qa, Qb, Qc, Qd et S3 pour le cas N°2.

4. ÉTUDE DU CAS N°3

Effectuer l'étude pour le cas N°3 : compléter le tableau suivant et les chronogrammes.

CAS N°3	Touche	état des sorties Q des bascules				état des entrées D des bascules				S3
		Qa	Qb	Qc	Qd	Da	Db	Dc	Dd	
R = '1'										
┘ Ca										
┘ Cd										
┘ Cc										
┘ Cb										

5. ÉTUDE DU CAS N°4

Effectuer l'étude pour le cas N°4 : compléter le tableau suivant et les chronogrammes.

CAS N°4	Touche	état des sorties Q des bascules				état des entrées D des bascules				S3
		Qa	Qb	Qc	Qd	Da	Db	Dc	Dd	
R = '1'										
┘ Cd										
┘ Cc										
┘ Cb										
┘ Ca										

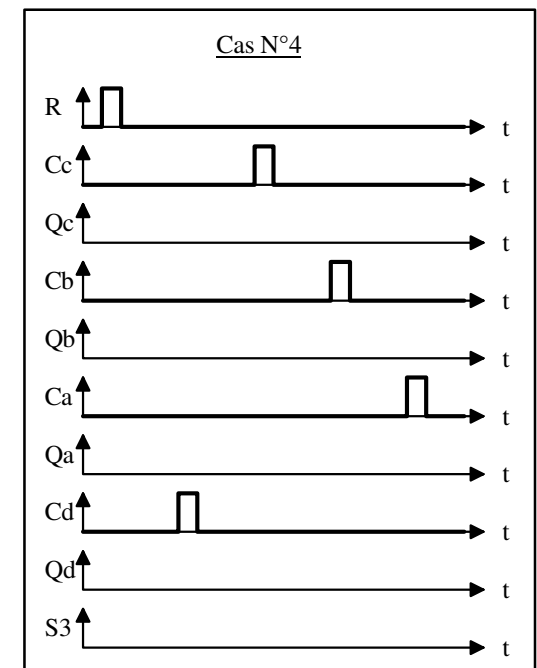
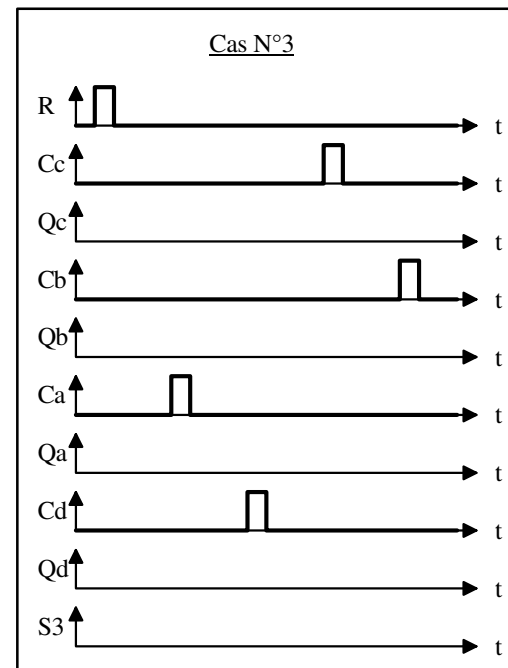
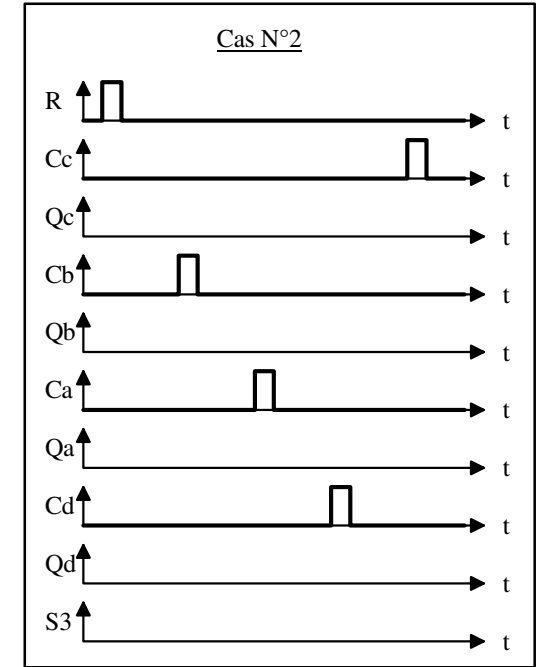
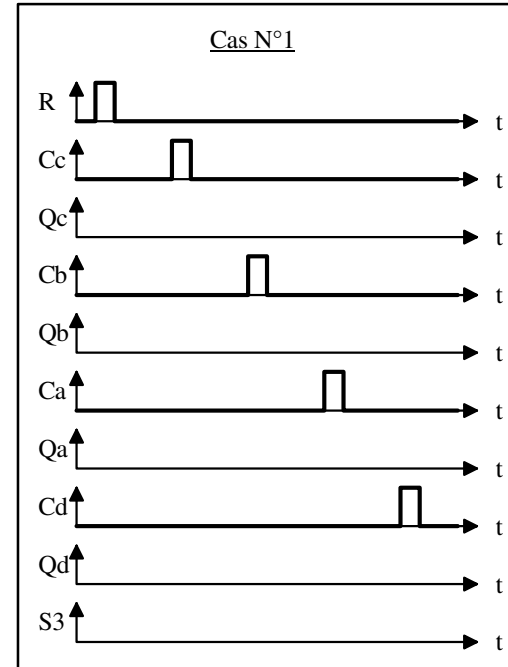
6. SYNTHÈSE

Quel cas parmi les quatre proposés permet d'obtenir S3 = 1 à partir du dernier appui :

\_\_\_\_\_

Donner le code d'entrée de la serrure:

\_\_\_\_\_



## TP N°1 : SIMULATION DE LA FONCTION VÉRIFICATION DE L'ORDRE D'ENTRÉE DU CODE (FS3.2)

### A• OBJECTIFS

- Vérifier, à l'aide du logiciel de simulation Proteus, les résultats obtenus lors de l'analyse théorique de la fonction (T.D. N°1).

### B• MATÉRIEL

- Micro-ordinateur équipé du logiciel de simulation Proteus.

### C• DOCUMENTS NÉCESSAIRES

- T.D. N°1 (Analyse théorique de la fonction).
- TP d'initiation à la simulation logique.

### D• PRÉSENTATION

Les caractéristiques fonctionnelles de FP3 sont présentées en page 2.

### E• TRAVAIL DEMANDÉ

#### I• ANALYSE EXPÉRIMENTALE DE LA FONCTION VÉRIFICATION DE L'ORDRE D'ENTRÉE DU CODE

##### 1• SCHÉMA STRUCTUREL

Le schéma à saisir est donné ci-après. Effectuer la saisie du schéma sous le nom P:\ELN\SERRURE.DSN. Les mots clés pour la recherche des composants particuliers sont :

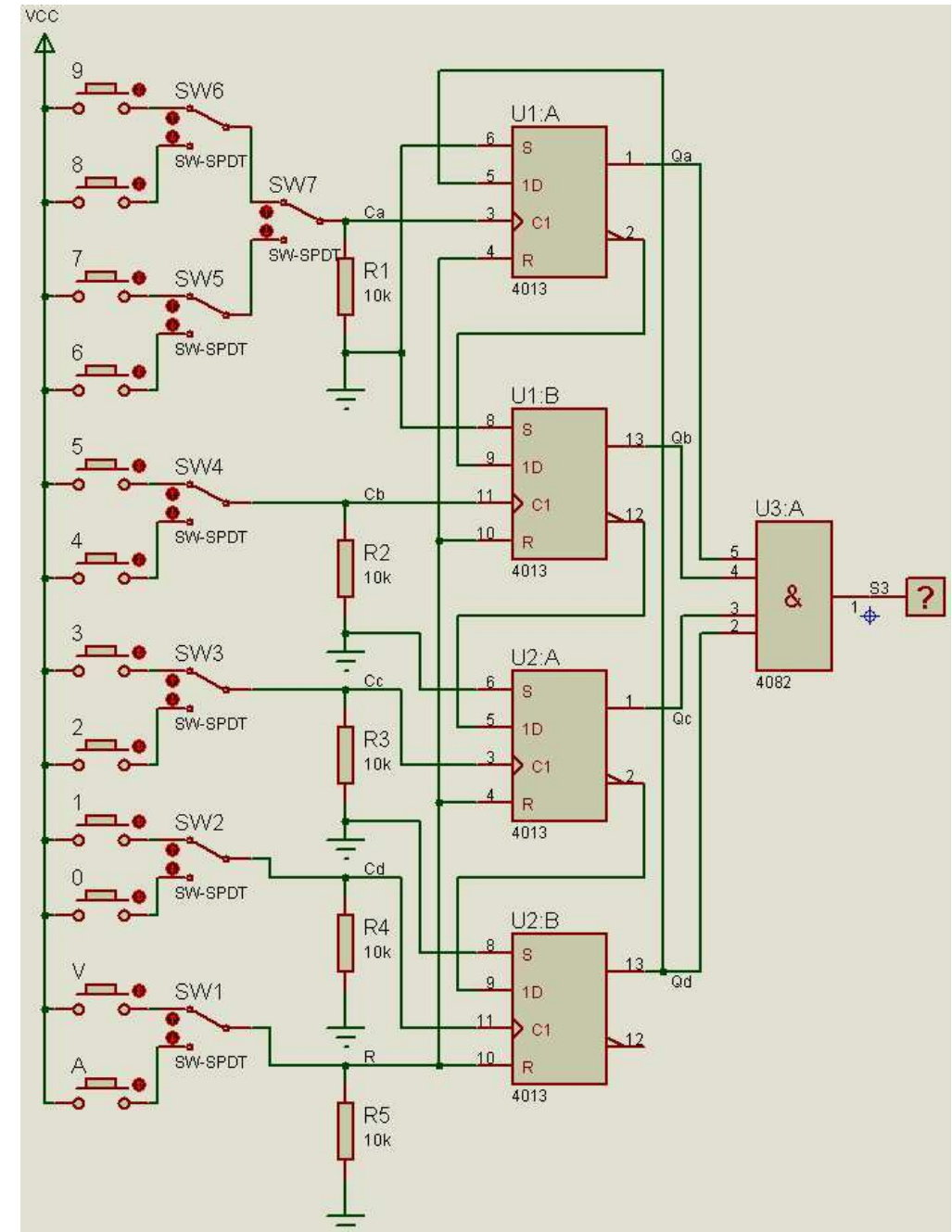
- Boutons poussoirs : BUTTON
- Switchs 2 positions : SW-SPDT
- Indicateur de niveau logique : LOGICPROBE

Ne pas oublier de labéliser les fils R, Ca, Cb, Cc, Cd, Qa, Qb, Qc, Qd et S3.

##### 2• SIMULATION INTERACTIVE

Cliquer sur "Jouer" et vérifier le fonctionnement de la structure. Vous pouvez ensuite tester plusieurs codes en modifiant la position des switchs 1 à 7.

**Faire vérifier le fonctionnement par le professeur.**

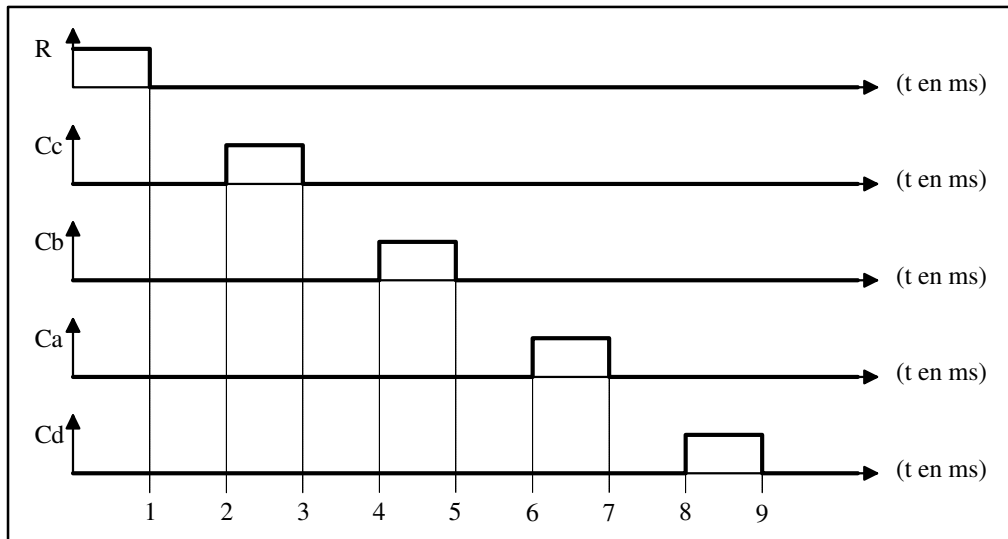




### 3. SIMULATION AVANCÉE DES DIFFÉRENTS CAS

Bien que très plaisante à utiliser, la simulation interactive a l'inconvénient de ne pas laisser de trace écrite. Nous allons donc effectuer la simulation avancée (chronogrammes) des différents cas étudiés lors du TD N°1.

Les signaux d'entrée seront définis comme suit pour le cas N°1 :



Enregistrer votre schéma sous le nom : P:\ELN\SERRURE2.DSN

Supprimer la partie boutons poussoirs et switches de votre schéma. Placer des générateurs DPATTERN sur les entrées R, Cc, Cb, Ca et Cd. Configurer leurs boîtes de dialogues pour obtenir les chronogrammes définis ci-dessus.

Placer des sondes de tension sur les sorties Qc, Qb, Qa, Qd et S3.

Visualiser les chronogrammes de R, Cc, Qc, Cb, Qb, Ca, Qa, Cd, Qd et de S3 (dans cet ordre).

**Faire vérifier le fonctionnement par le professeur.**

Effectuer la simulation pour les cas N°2, N°3 et N°4.

Comparer les signaux obtenus par simulation avec ceux attendus (T.D. N°1).

Imprimer les résultats du cas N°4 et coller votre feuille dans le cadre ci-contre : vous pouvez jouer sur l'orientation du papier et sur l'échelle pour ajuster la dimension du document à imprimer.

**TP N°2 : PRODUCTION D'IMPULSIONS DE DURÉE CALBRÉE (FS4.1)**

**A• OBJECTIFS**

- Analyser le fonctionnement du monostable 4538 à l'aide de sa fiche technique.
- Produire un dispositif de mesurage afin de vérifier que la fonction requise est assurée.

**B• MATÉRIEL**

- Alimentation continue, Oscilloscope numérique, Plaque d'essais.
- Composants : CI 4538, résistances 10KΩ et 390KΩ, condensateur 10μF.

**C• DOCUMENTS NÉCESSAIRES**

- Cours : "Fonction temporisation à monostable".
- Fiche technique du composant 4538.

**D• PRÉSENTATION**

Les caractéristiques fonctionnelles de FS4.1 sont présentées en page 2.

**E• TRAVAIL DEMANDÉ**

**I• ANALYSE THÉORIQUE**

**1• DÉTERMINATION DES CARACTÉRISTIQUES DE LA FONCTION**

Les valeurs des composants associés au monostable sont :  $R7 = 390\text{ K}\Omega$ ,  $C1 = 10\ \mu\text{F}$ .

Déterminer le front de déclenchement du monostable :

 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Calculer la durée  $T_i$  de l'état instable et le niveau logique de cette impulsion :

 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

La durée  $T_i$  correspond-elle à celle donnée dans la présentation de la fonction ?

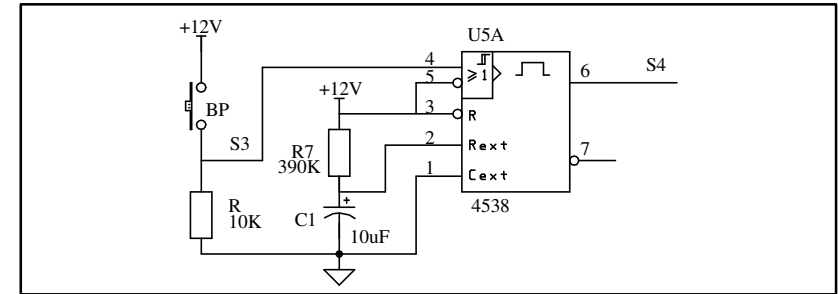
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**II• ANALYSE EXPÉRIMENTALE**

**1• VÉRIFICATION DES CARACTÉRISTIQUES DE LA FONCTION FS4.1**

1.1- Câbler le montage sur la plaque d'essais. L'entrée (qui correspond à la sortie S3) sera simulée par un bouton poussoir :




1.2- Visualiser à l'oscilloscope les signaux S3 et S4.

1.3- Relever ces signaux ci-dessous. Repérer le front de déclenchement et la durée  $T_i$ .


	<u>Signaux représentés :</u>
	_____
	_____
	<u>Calibres :</u>
	_____
	_____
	<u>Base de temps :</u>
	_____
	_____
	_____

1.4- Mesurer la durée  $T_i$ . Comparer la valeur mesurée à celle établie théoriquement :


 \_\_\_\_\_

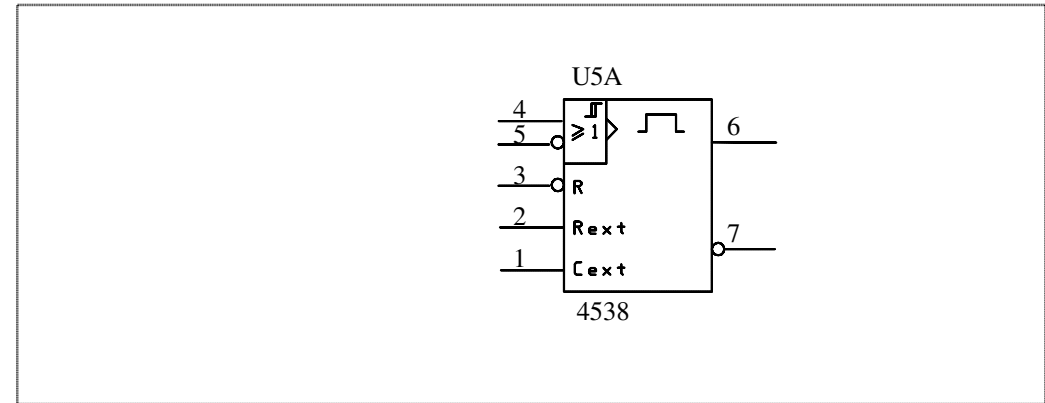
\_\_\_\_\_

1.5- Que faut-il faire pour observer si le monostable est monté redéclenchable ou non ?


 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

1.6- Effectuer ce test et relever les oscillogrammes correspondants. Indiquer le mode de fonctionnement du monostable :

 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

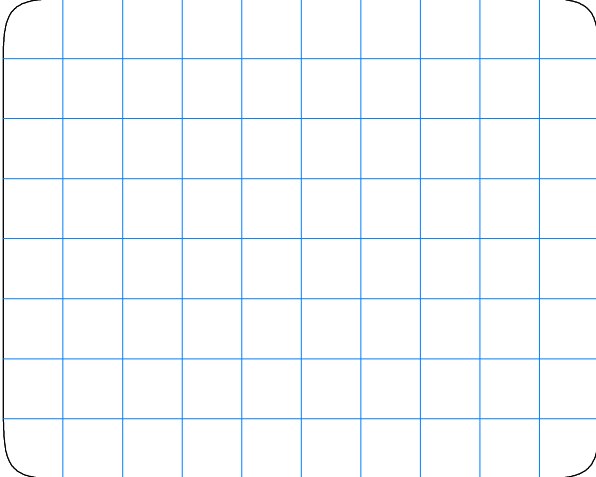


2.2- Calculer la valeur de la résistance permettant d'obtenir  $T_i = 1s$  avec  $C = 10\mu F$  :

 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2.3- Câbler le montage.

2.4- Relever les oscillogrammes d'entrée et de sortie qui vérifient le fonctionnement :



Signaux représentés :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

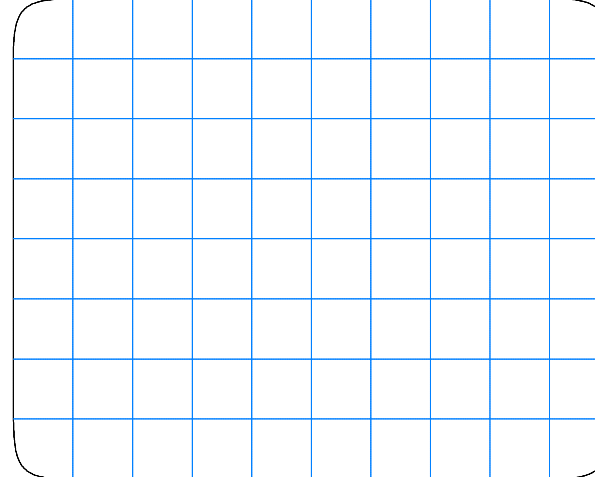
Calibres :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Base de temps :

\_\_\_\_\_



Signaux représentés :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Calibres :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Base de temps :

\_\_\_\_\_

2• MODIFICATION DU MODE DE FONCTIONNEMENT DU MONOSTABLE.

2.1- Etablir le schéma structurel permettant d'obtenir le mode de fonctionnement suivant pour le monostable :

- Déclenchement sur front descendant.
- Non redéclenchable.
- Impulsion au niveau bas.

 Mesurer la durée  $T_i$  : \_\_\_\_\_

## TP N°3 : TRADUCTION DU NIVEAU LOGIQUE EN INFORMATION LUMINEUSE (FS4.3)

### A• OBJECTIFS

- Analyser le fonctionnement du transistor NPN en commutation.
- Produire un dispositif de mesurage destiné à vérifier les états de fonctionnement (bloqué / saturé) du transistor.

### B• MATÉRIEL

- Alimentation continue.
- Plaque d'essais.
- Multimètre.
- Composants : Transistor BC547, résistances 560Ω et 33KΩ.

### C• DOCUMENTS NÉCESSAIRES

- Cours : "Transistor bipolaire en commutation".

### D• PRÉSENTATION

#### I• SCHÉMA STRUCTUREL

Valeur des composants :

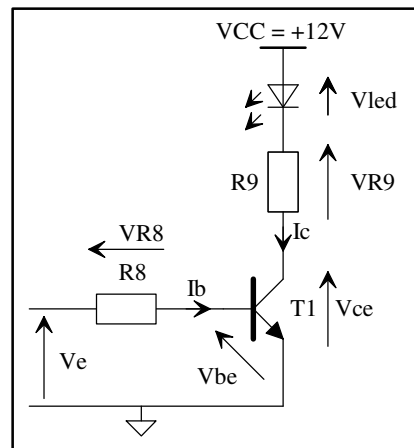
- R8 = 33 KΩ.
- R9 = 560 Ω.
- T1 = BC547

Caractéristiques du transistor :

- $V_{ce\ sat} < 0.3V$
- $V_{be\ sat} = 0.8V$
- $\beta > 110$

Caractéristiques de la LED :

- $V_{led} = 1.7V$
- $I_{f\ max} = 30mA$



La tension  $V_e$  provient de la sortie du 4538 (de technologie CMOS, alimenté sous 12V). Elle ne peut donc prendre que deux valeurs (0 ou +12V). Le transistor T1 fonctionnera donc normalement en régime de commutation (bloqué / saturé).

### E• TRAVAIL DEMANDÉ

#### I• ANALYSE THÉORIQUE

Cette analyse a pour but de vérifier que le transistor fonctionne effectivement en régime de commutation.

##### 1• POUR $V_e = 0$

Déterminer la valeur de  $I_b$ . En déduire la valeur de  $I_c$  ainsi que l'état du transistor :




---



---

##### 2• POUR $V_e = +12V$

2.1- Etablir l'expression de  $I_c$  en fonction de  $V_{cc}$ ,  $V_{ce}$ ,  $V_{led}$  et de  $R_9$  :




---



---



---



---

2.2- Calculer  $I_c\ max$  (en supposant que le transistor est saturé) :




---



---

2.3- Rappeler la condition de saturation du transistor :




---



---

2.4- Calculer  $I_b\ sat\ min$  (valeur minimale du courant de base assurant la saturation du transistor) :





---




---

2.5- Etablir l'expression de  $I_b$  en fonction de  $V_e$ ,  $V_{be}$  et de  $R_8$ . Calculer la valeur de  $I_b$  :

 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.6- Vérifier que la condition de saturation du transistor est réalisée :

 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## II. ANALYSE EXPÉRIMENTALE

Câbler le montage sur la plaque d'essais.

### 1. POUR $V_E = 0$

1.1- Indiquer l'état de la LED :

 \_\_\_\_\_


1.2- Mesurer  $V_{R8}$ . En déduire la valeur de  $I_b$  et celle de  $V_{be}$  :

 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.3- Mesurer  $V_{R9}$ . En déduire la valeur de  $I_c$  :

 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1.4- Mesurer  $V_{ce}$  et  $V_{led}$  :

 \_\_\_\_\_

1.5- A l'aide de ces mesures, indiquer l'état du transistor (en justifiant votre réponse) :

 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 2. POUR $V_E = 12V$

2.1- Indiquer l'état de la LED :

 \_\_\_\_\_

2.2- Mesurer  $V_{R8}$ . En déduire la valeur de  $I_b$  et celle de  $V_{be}$  :

 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.3- Mesurer  $V_{R9}$ . En déduire la valeur de  $I_c$  :

 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.4- Mesurer  $V_{ce}$  et  $V_{led}$  :

 \_\_\_\_\_

2.5- A l'aide de ces mesures, indiquer l'état du transistor (en justifiant votre réponse) :

 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## TP. N°4 : FABRICATION DE LA SERRURE CODÉE

### A• OBJECTIFS

- Réaliser la maquette d'une des fonctions de la serrure codée.
- Produire un dispositif de test afin de vérifier le fonctionnement de la maquette.

### B• DOCUMENTS NÉCESSAIRES

- Travaux réalisés lors de l'analyse structurelle de l'objet technique.

### C• TRAVAIL DEMANDÉ

#### I• RÉALISATION DE LA MAQUETTE

##### 1• PRÉSENTATION

Afin d'en faciliter la fabrication, la serrure codée à été découpée en trois cartes. Le schéma structurel représentant les cartes 1 et 2 (à réaliser) est donné à la page suivante. Le schéma structurel de la carte 2, comporte une différence principale avec celui utilisé lors de l'analyse théorique :

- La commande du relais n'est pas réalisée. Seul la led matérialise la commande d'ouverture.

##### 2• CAHIER DES CHARGES

Les dimensions de chaque carte sont 50 mm x 100 mm.

Chaque carte est dotée d'un bornier (deux points) destiné à son alimentation.

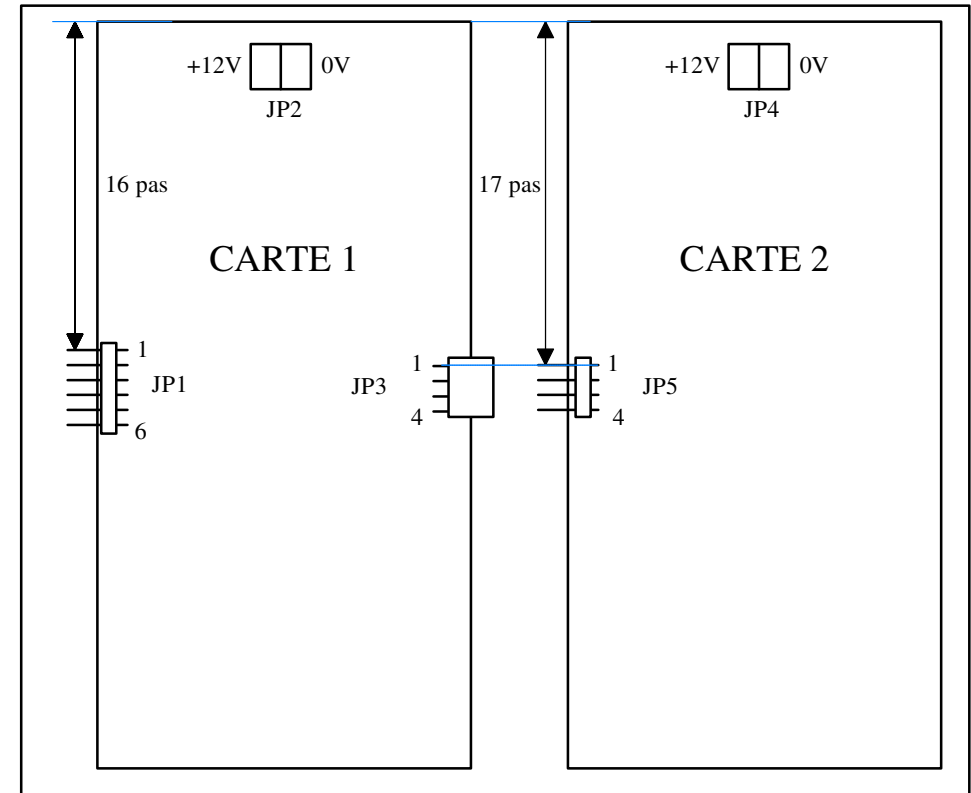
Les liaisons entre la carte clavier et la carte 1 sont assurées par un connecteur rigide JP1. Les liaisons entre la carte 1 et la carte 2 sont aussi assurées par un connecteur rigide (quatre points).

La position de certains composants est imposée. Le dessin donné ci-après, à l'échelle 1, les représente. Le typon de chaque carte est réalisé en simple face (3 straps sont autorisés pour la carte 1 uniquement). Les points tests devront se trouver sur les bords de la carte. Les portes et bascules non utilisées devront être câblées conformément aux préconisations du constructeur. Des condensateurs de découplages (2x100nF et 22µF) assureront le filtrage de son alimentation.

On se reportera au cours et TP sur la fabrication pour connaître les autres contraintes.

La réalisation de la maquette comprend :

- La recherche du typon (plan des pistes sur grille au pas).
- Le dessin du typon à l'aide du logiciel PCAD.
- La réalisation du circuit imprimé.
- Le soudage des composants sur le circuit imprimé.



### II• VÉRIFICATION DU FONCTIONNEMENT DE LA MAQUETTE

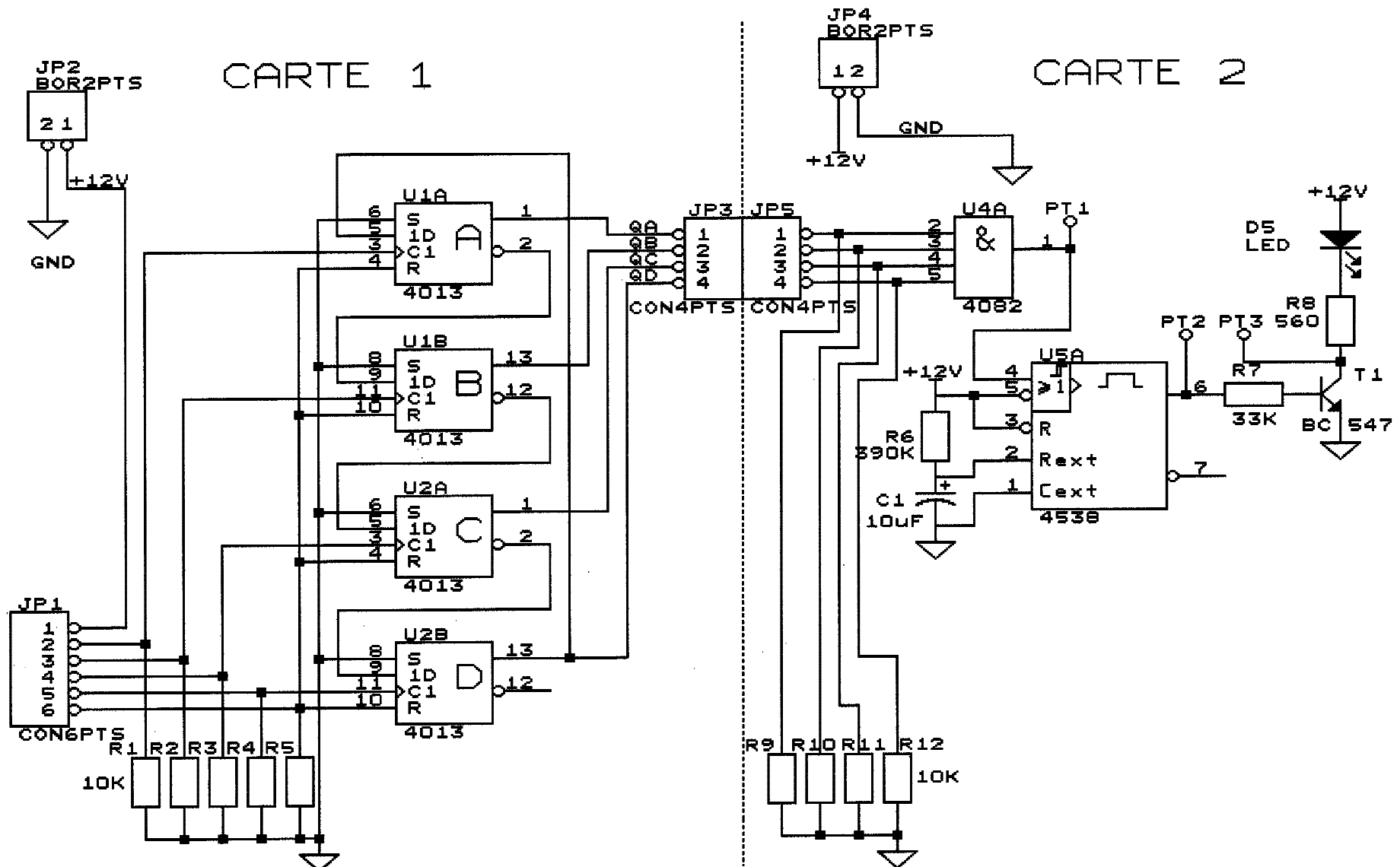
Mettre en oeuvre un dispositif de test :

- Choisir les appareils nécessaires et élaborer le mode opératoire adéquat.
- Effectuer le relevé des mesures.
- Evaluer que la fonction requise est assurée (montrer que le fonctionnement de la carte est correct).

### III• DOSSIER DE FABRICATION

Le dossier à établir est un document de synthèse qui contient :

- La présentation fonctionnelle succincte de l'objet technique et des fonctions principales le constituant.
- La description détaillée du rôle de la fonction réalisée et les caractéristiques théoriques (électriques, temporelles...) de ses signaux d'entrée et de sortie.
- Les documents nécessaires à la fabrication de la maquette (schéma structurel, typon, schéma d'implantation des composants, nomenclature des composants).
- Le compte-rendu des essais sur la maquette.



Nom : \_\_\_\_\_ Titre : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_ Version : \_\_\_\_\_

Classe : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Empreinte des composants

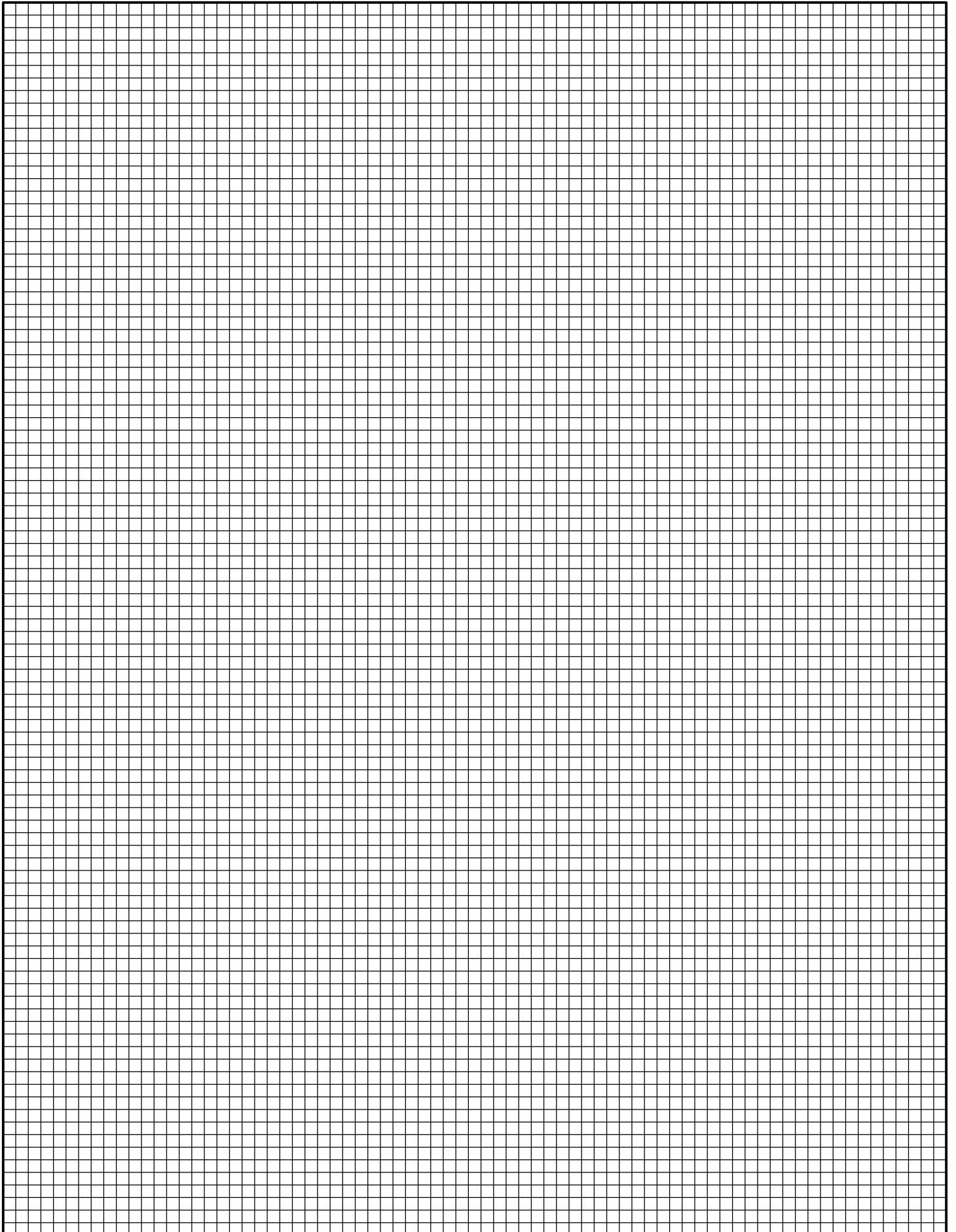
Réalisation du typon



Nom : \_\_\_\_\_ Titre : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_ Version : \_\_\_\_\_

Classe : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_



HEF4538B  
MSI

DUAL PRECISION MONOSTABLE MULTIVIBRATOR

The HEF4538B is a dual retriggerable-resetable monostable multivibrator. Each multivibrator has an active LOW trigger/retrigger input ( $\bar{T}_0$ ), an active HIGH trigger/retrigger input ( $I_1$ ), an overriding active LOW direct reset input ( $\bar{C}_D$ ), an output (O) and its complement ( $\bar{O}$ ), and two pins ( $C_{TC}$ ;  $R_{TC}$ ) for connecting the external timing components  $C_t$  and  $R_t$ . Typical pulse width variation over temperature range is  $\pm 0,2\%$ .

The HEF4538B may be triggered by either the positive or the negative edges of the input pulse and will produce an accurate output pulse with a pulse width range of 10  $\mu$ s to infinity. The duration and accuracy of the output pulse are determined by the external timing components  $C_t$  and  $R_t$ . The output pulse width (T) is equal to  $R_t \times C_t$ . The linear design techniques in LOC MOS guarantee precise control of the output pulse width.

A LOW level at  $\bar{C}_E$  terminates the output pulse immediately.

Schmitt-trigger action in the trigger inputs makes the circuit highly tolerant to slower rise and fall times.

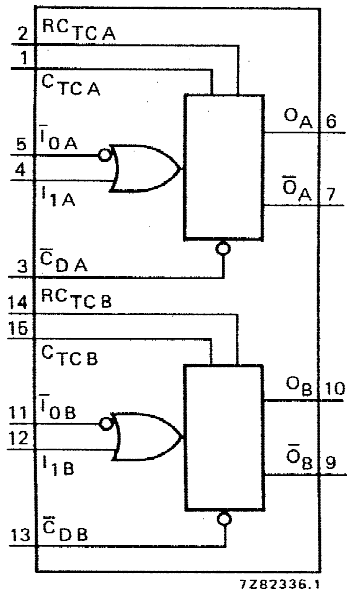


Fig. 1 Functional diagram.

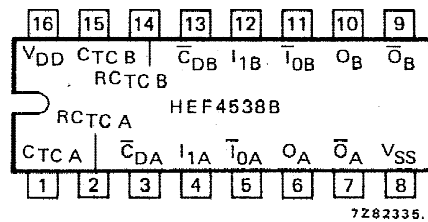


Fig. 2 Pinning diagram.

HEF4538BP: 16-lead DIL; plastic (SOT-38Z).  
HEF4538BD: 16-lead DIL; ceramic (cerdip) (SOT-74).  
HEF4538BT: 16-lead mini-pack; plastic (SO-16; SOT-109A).

PINNING

- $\bar{T}_{0A}, \bar{T}_{0B}$  input (HIGH to LOW triggered)
- $I_{1A}, I_{1B}$  input (LOW to HIGH triggered)
- $\bar{C}_{DA}, \bar{C}_{DB}$  direct reset input (active LOW)
- $O_A, O_B$  output
- $\bar{O}_A, \bar{O}_B$  complementary output (active LOW)
- $C_{TC A}, C_{TC B}$  external capacitor connections\*
- $R_{TC A}, R_{TC B}$  external capacitor/resistor connections

Dual precision monostable multivibrator

HEF4538B  
MSI

FUNCTION TABLE

inputs			outputs	
$\bar{T}_0$	$I_1$	$\bar{C}_D$	O	$\bar{O}$
$\setminus$	L	H	$\square$	$\sqcup$
H	$\setminus$	H	$\square$	$\sqcup$
X	X	L	L	H

H = HIGH state (the more positive voltage)  
L = LOW state (the less positive voltage)  
X = state is immaterial  
 $\setminus$  = positive-going transition  
 $\setminus$  = negative-going transition  
 $\square$  = positive output pulse  
 $\sqcup$  = negative output pulse

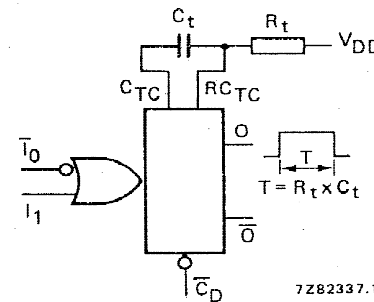


Fig. 4 Connection of the external timing components  $R_t$  and  $C_t$ .

D.C. CHARACTERISTICS

$V_{SS} = 0$  V

	$V_{DD}$ V	symbol	$T_{amb}$ ( $^{\circ}$ C)					
			-40		+25		+85	
			typ.	max.	typ.	max.	typ.	max.
Supply current active state (see note)	5	$I_D$			55			$\mu$ A
	10				160			$\mu$ A
	15				220			$\mu$ A
Input leakage current (pins 2 and 14)	15	$\pm I_{IN}$			300			1000 nA

Note

Only one monostable is switching; current present during output pulse (output O is HIGH).