

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BEP ELECTRONIQUE

DOCUMENT DE CORRECTION

EPREUVE : EP1 : SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES.
EP1-1 : Electronique Appliquée.

DUREE : 4 heures (EP1-1)

COEFFICIENT : 8 (EP1)

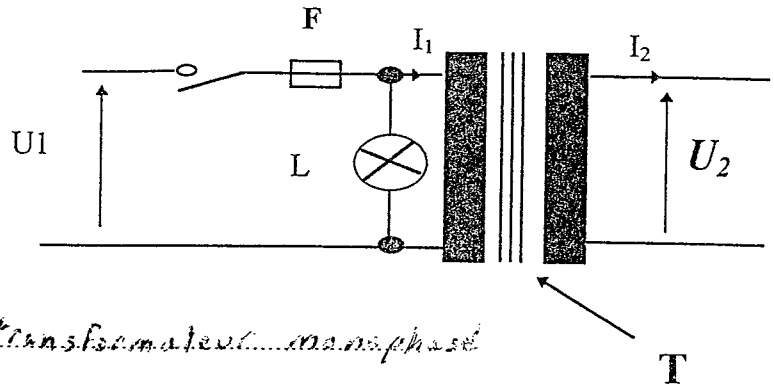


Le présent document de correction comporte 22 pages
20 pages « CORRIGE » et 2 pages « BAREME »



CALCULATRICE AUTORISEE

1-) ETUDE DE LA FONCTION F.A.1



1-1) Quel est le nom du composant T? : *transformateur monophasé*

1-2) Quel est le nom du composant F? : *Coupe-circuit 3 fil fusible*

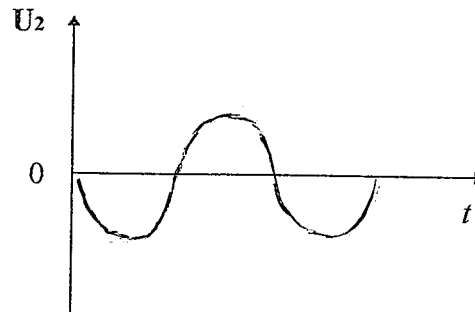
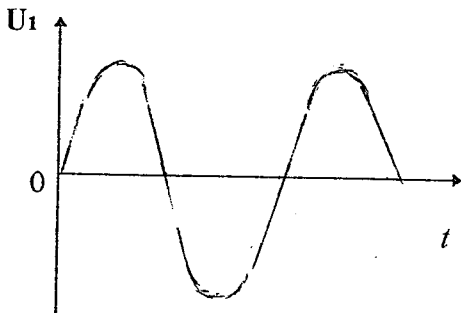
1-3) Si l'on considère T comme parfait nous avons $m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$

N_1 : nombre de spires au primaire
 N_2 : nombre de spires au secondaire

Terminez de remplir ce tableau en caractérisant la fonction de chacun (abaisseur, élévateur):

$U_1 = 220V$				
m	0,5	0,063	5	100
U_2	110V	14v	1100v	22 kV
Fonction	Abaisseur	Abaisseur	Élévateur	Élévateur

1-4)- Représentez en fonction du temps l'allure des tensions U_1 , U_2 , sans vous soucier des échelles.



1-5) T est du type 220/14v et sa puissance apparente est de 18 VA
 P (apparente) = U_2 (secondaire) . I_2 max

a) calculez le courant secondaire I_2 max

$$I_{2\text{max}} = \frac{18}{14} = \boxed{1,28 \text{ A}}$$

Si la puissance primaire (U_1 (primaire) . I_1 max) est égale à la puissance secondaire (U_2 (secondaire) . I_2 max) en déduire le courant I_1 max.

b) I_1 max =

$$I_{1\text{max}} = \frac{18}{220} = 0,081 \text{ A} \quad \boxed{I_{1\text{max}} = 81 \text{ mA}}$$

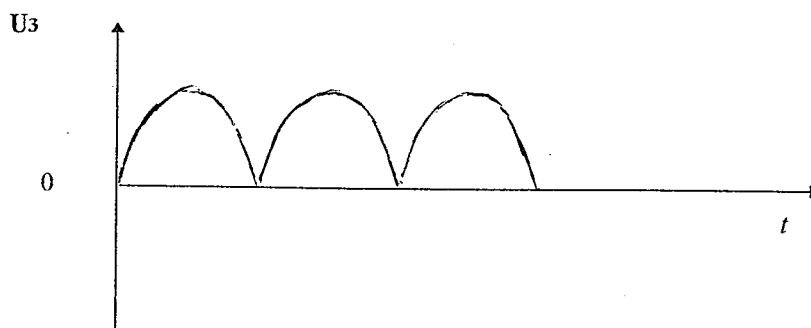
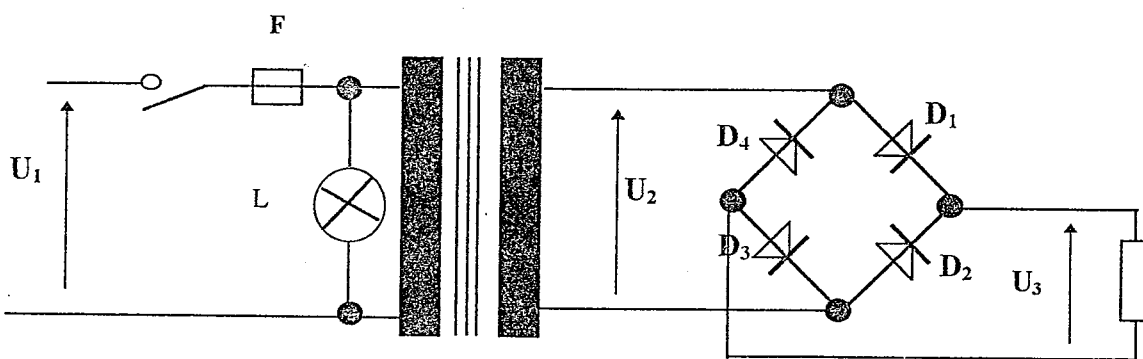
1-6) Dans la liste ci-dessous choisissez le fusible F.

Intensité nominale (A)				
0,05	0,063	0,1	0,125	0,2

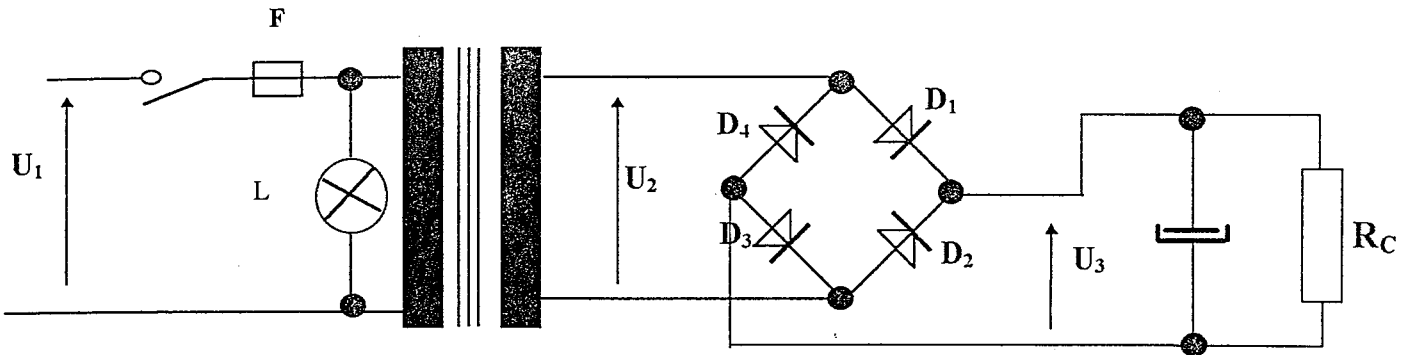
le fusible F est du type :

$\boxed{0,1 \text{ A}}$

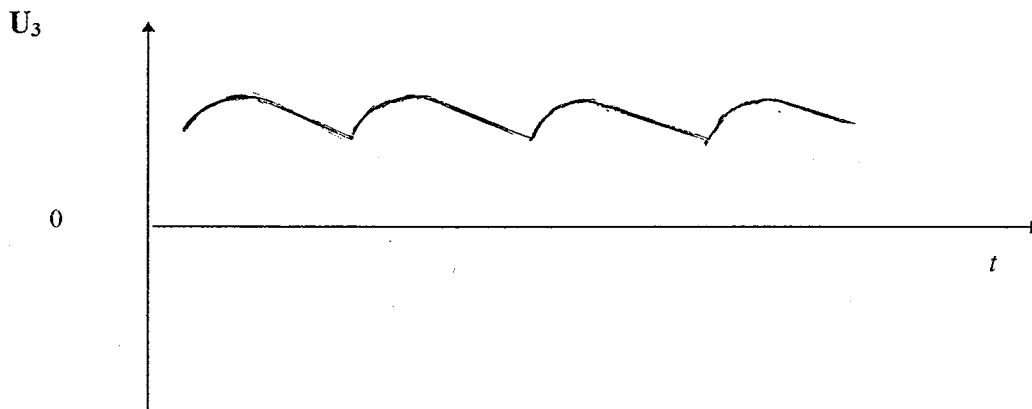
1-7) Indiquez l'allure de la tension U_3 sans vous soucier des échelles



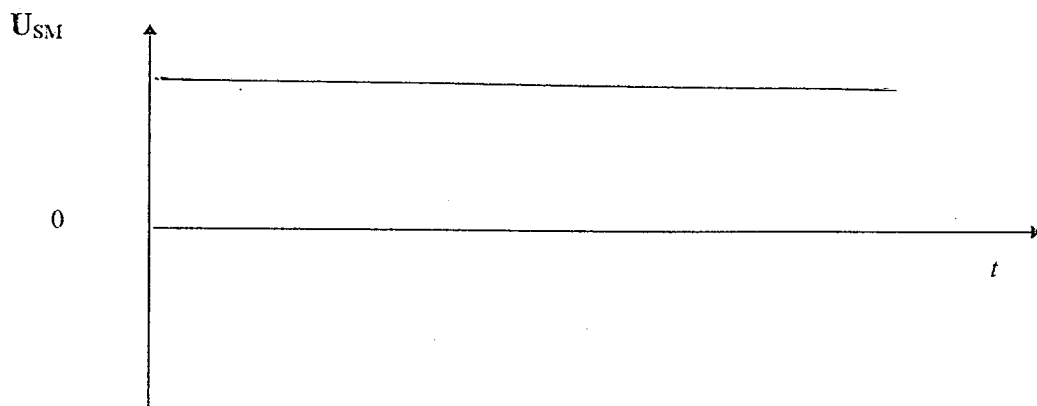
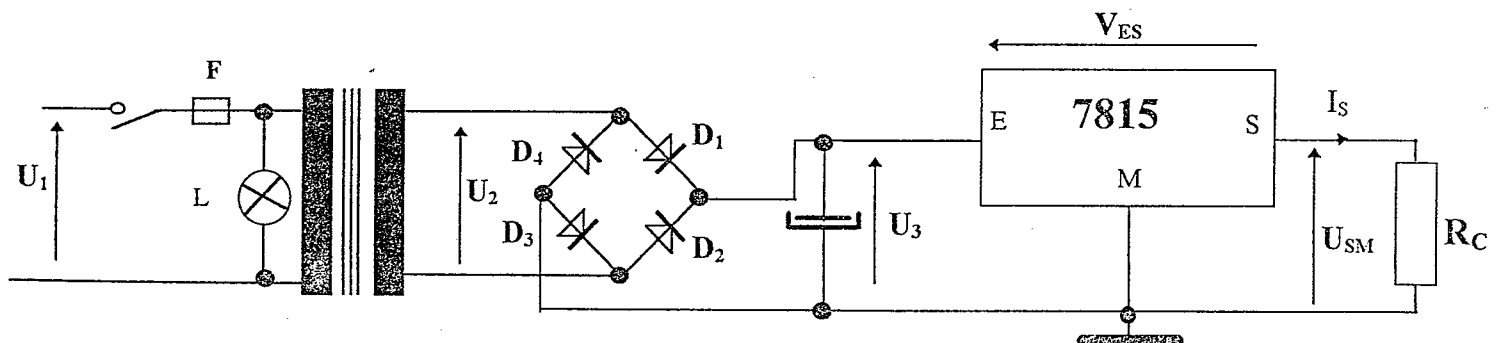
1-8) Vous placez maintenant en sortie du pont un condensateur C de capacité insuffisante pour réaliser un bon filtrage.



Représentez U_3 en fonction du temps sans vous soucier des échelles.

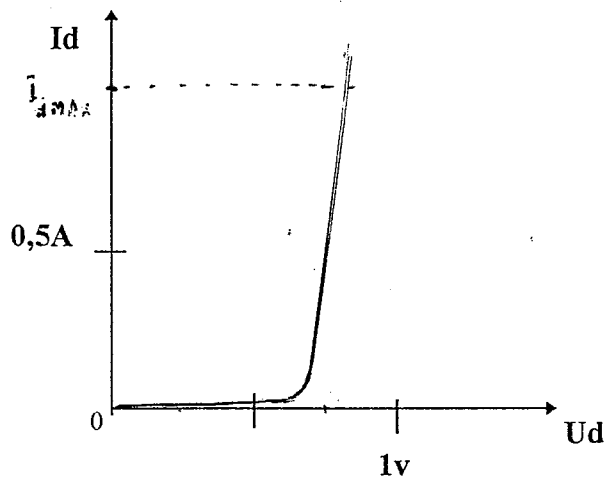


1-9) Vous placez maintenant un régulateur à la suite du montage, représentez U_{SM} en fonction du temps sans vous soucier des échelles.

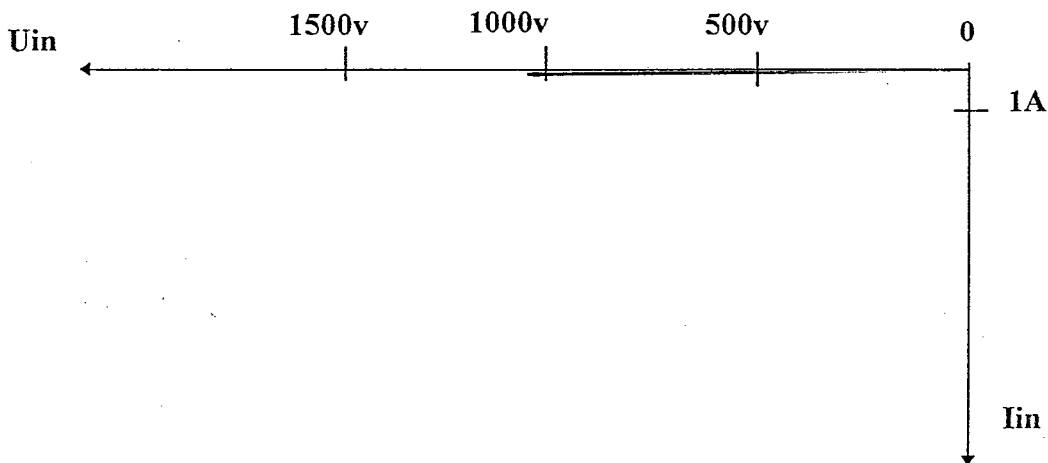


1-10) Nous voulons effectuer le choix des diodes du pont :

a) Tracez l'allure d'une caractéristique directe d'une diode au silicium dans le sens passant en respectant les axes ci-dessous.
vous placerez la tension de seuil de 0,7v et le courant direct maxi de 1A



b) Tracez l'allure d'une caractéristique inverse d'une diode au silicium, pour l'intervalle 0 à 1000v, sachant que la tension de claquage inverse est de 1200v.

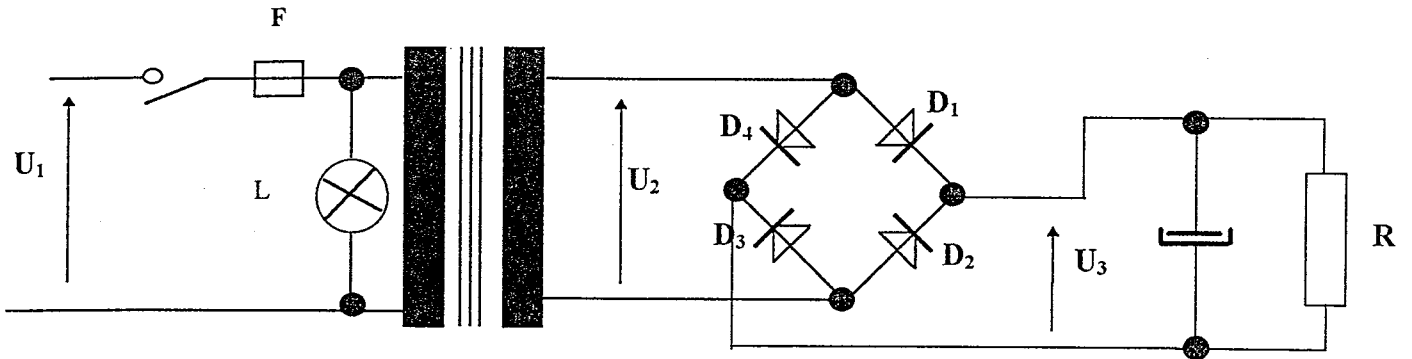


c) En utilisant les questions précédentes, déterminez 2 éléments indispensables pour remplacer une diode:

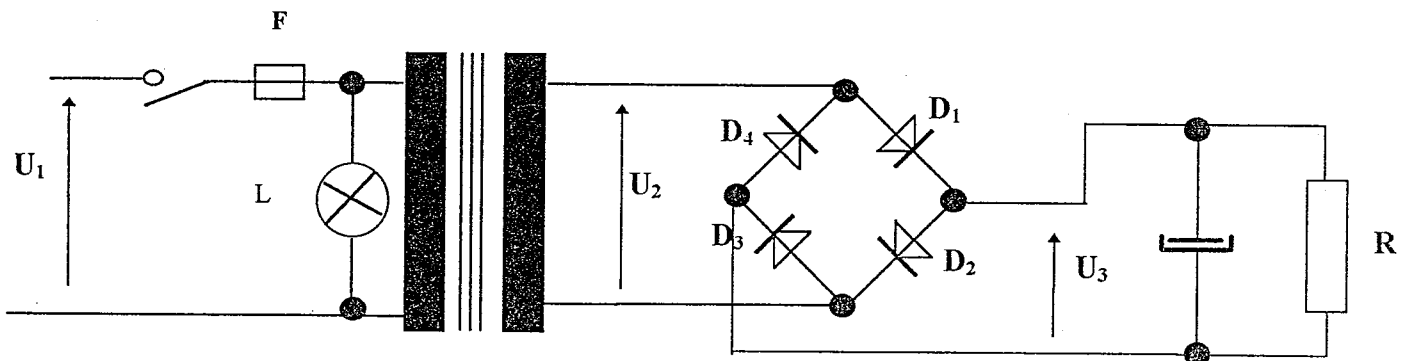
Courant direct maximal
 $I_{d\max}$

Tension Inverse supportée
 U_{in}

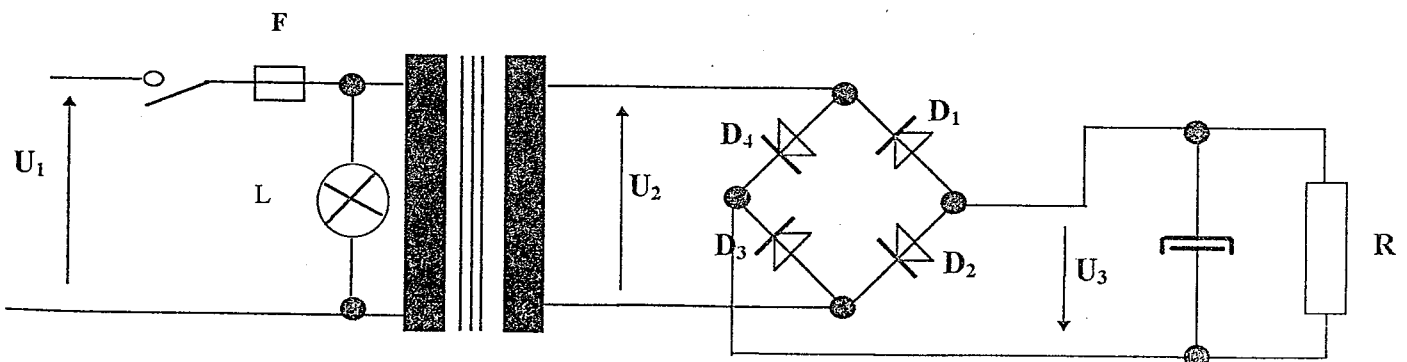
1-11) Analysez les schémas de pont redresseur double alternance ci-dessous et indiquez si le montage est correct, ou dangereux car provoquant un court-circuit, ou encore sans danger mais ne fonctionnant pas.



Ce montage *ne fonctionne pas*

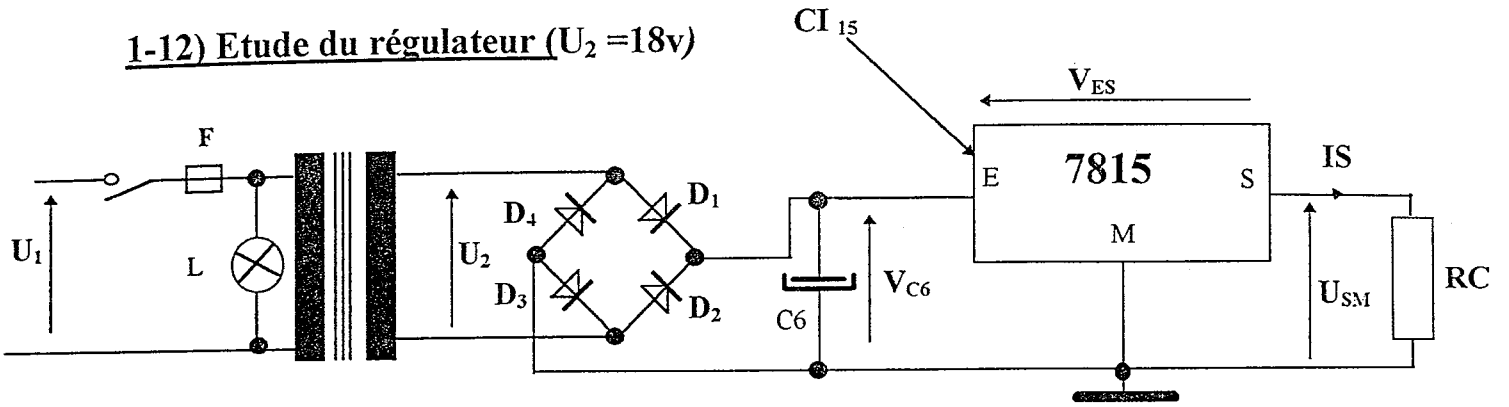


Ce montage *provoque un court-circuit*



Ce montage *est correct*

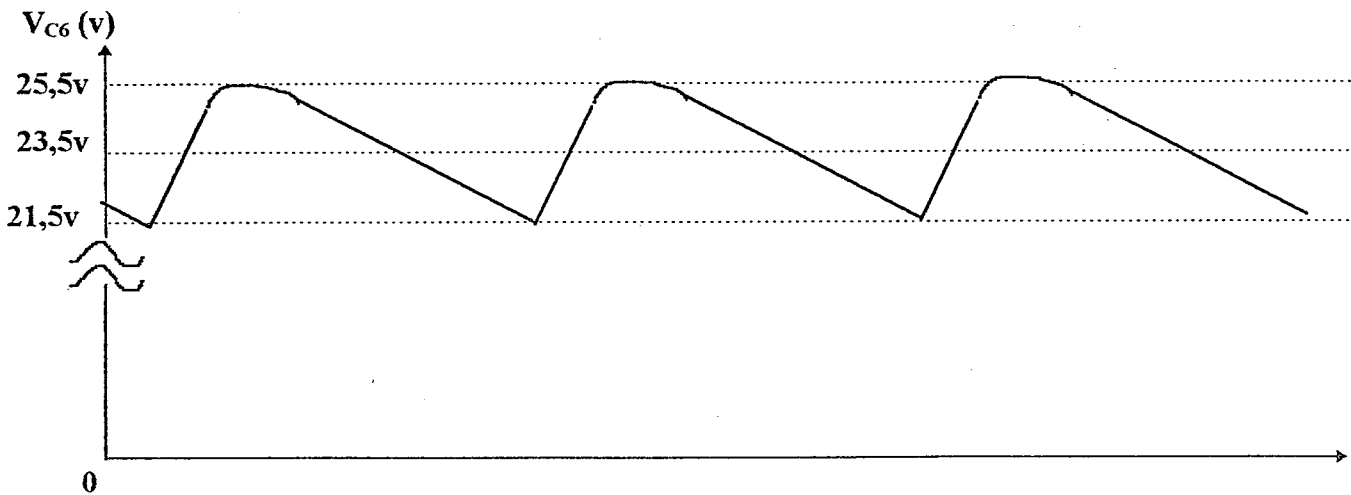
1-12) Etude du régulateur ($U_2 = 18\text{v}$)



a) Recherchez la valeur numérique de U_{SM} :

$$U_{SM} = 15\text{ V puisque R\grave{e}g 7815$$

La courbe de tension aux bornes du condensateur C6 est la suivante :



b- Indiquez la valeur moyenne de la tension U_{C6}

$$U_{C6} = 23,5\text{ V}$$

c) Exprimez et calculez V_{ES}

$$V_{ES} = U_{EM} - U_{SM} = 23,5 - 15$$

$$V_{ES} = 8,5\text{ V}$$

d) Le courant I_S est de 1A, exprimez et calculez la puissance dissipée dans le régulateur.

$$P_d = V_{ES} \cdot I_S$$

Expression littérale

$$P_d = 8,5 \text{ W}$$

Application numérique

e) Calculez la valeur de la résistance de charge R_C .

$$R_C = \frac{V_{SM}}{I_S}$$

Expression littérale

$$R_C = 15 \Omega$$

Application numérique

f) Vérifiez dans la documentation que la tension de service du condensateur C_6 est correctement choisie, expliquez.

$C_6 = 2200 \mu F \ 50V$ car il est soumis à une tension maximale de $25,5V$ son choix est donc correct.

g) Sachant que $T_j = T_A + \sum R_{th} \cdot P_{(W)}$, vérifiez que le dissipateur associé au régulateur CI15 est indispensable et correctement choisi.

1) Calculez T_j du CI15 sans régulateur sachant que : $T_A = 25^\circ C$, $R_{thja} = 50^\circ C/w$ (To220),

$$T_j = T_A + R_{thja} \cdot P = 25 + 50 \times 8,5$$

$$T_j = 450^\circ C$$

2) Recherchez dans la doc la valeur de T_{jmax} et concluez :

T_{jmax} est de $150^\circ C$ donc le montage n'est pas possible.

3) Calculez T_j du CI15 avec régulateur sachant que R_{th} jonction - boîtier = $3^\circ C/w$, R_{th} boîtier - dissipateur = $2^\circ C/w$, R_{th} dissipateur - air = $5^\circ C/w$.

$$T_j = T_A + (R_{thjb} + R_{thba} + R_{thja}) P$$

avec régulateur
expression littérale

$$T_j = 25 + (3 + 2 + 5) 8,5$$

$$T_j = 110^\circ C$$

application

4) Exprimez et calculez le courant I_S max. possible avec le radiateur avec une température de jonction de T_{jmax} .

$$I_S \text{ max.} = \frac{T_j - T_A}{\sum R_{th}} = \frac{150 - 25}{10} = 12,5$$

expression littérale

$$150 = 25 + 10 U_{SM} I_S$$

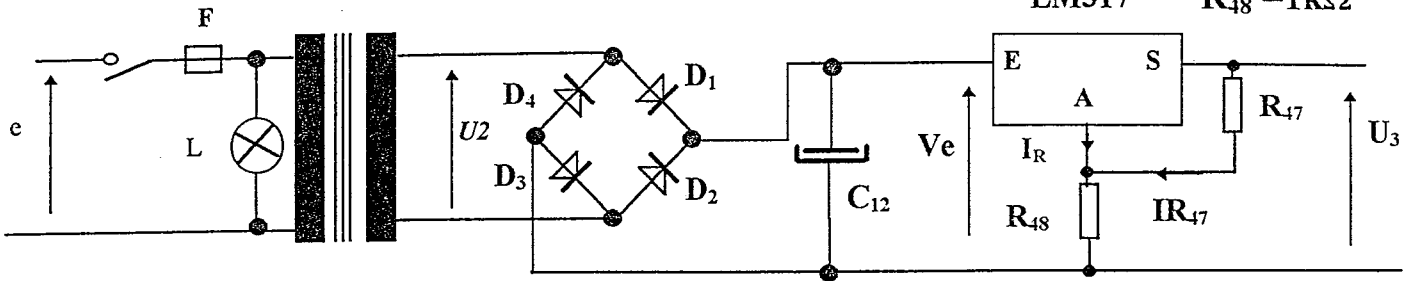
$$I_S \text{ max.} = \frac{125}{10} = 12,5$$

$$\frac{12,5}{15} = I_S = 0,83 A$$

application

2-1) ETUDE DE LA FONCTION E.A.2 SIMPLIFIEE.

$$R_{47} = 220\Omega$$



2-1a) Fournir les valeurs de :

$$V_{SA} = 1,25V$$

$$I_R = 50 \mu A$$

2-1b) Exprimez et Calculez :

$$I_{R47} = \frac{V_{SA}}{R_{47}}$$

Expression littérale

$$I_{R47} = \frac{1,25}{220} = 5,68 mA$$

Calcul numérique

$$I_{R48} = I_{R47} + I_R$$

Expression littérale

$$I_{R48} = 5,73 mA$$

Calcul numérique

$$V_{R48} = I_{R48} \cdot R_{48}$$

Expression littérale

$$V_{R48} = 5,73 V$$

Calcul numérique

$$U_3 = U_{R47} + U_{R48}$$

Expression littérale

$$U_3 = 6,98 V$$

Calcul numérique

2-2) Etude de FA2 modifiée

2-2a) Déterminez R_1 et R_2

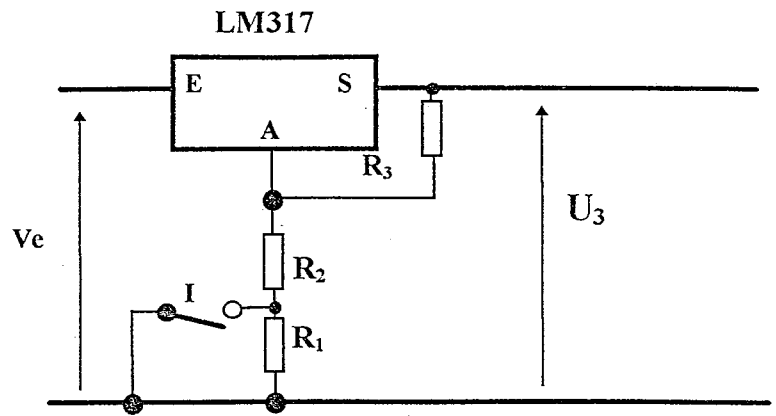
de telle sorte que, si $V_e = 19V$ et $R_3 = 620\Omega$:

-Interrupteur ouvert $U_3 = 12V$

-Interrupteur fermé $U_3 = 5V$

-Interrupteur fermé :

$$U_{R3} = V_{SA} = 1,25V$$



$$I_{R3} = \frac{U_3 - U_{SA}}{R_3} = I_{R3} + I_A \frac{V_{SA}}{R_3}$$

Expression littérale

$$I_{R3} = \frac{1,25}{0,62} + 0,05 = 2,066 \text{ mA}$$

Calcul numérique

$$U_{R2} = U_3 - V_{SA}$$

Expression littérale

$$U_{R2} = 5 - 1,25 = 3,75V$$

Calcul numérique

$$R_2 = \frac{U_{R2}}{I_{R3} + I_A}$$

Expression littérale

$$R_2 = \frac{3,75}{2,066} = 1,815 \text{ k}\Omega$$

Calcul numérique

-Interrupteur ouvert :

$$U_{R1} = U_3 - (U_{SA} + U_{R2})$$

Expression littérale

$$U_{R1} = 12 - 1,25 - 3,75 = 7,00V$$

Calcul numérique

$$R_1 = \frac{U_{R1}}{I_{R3}}$$

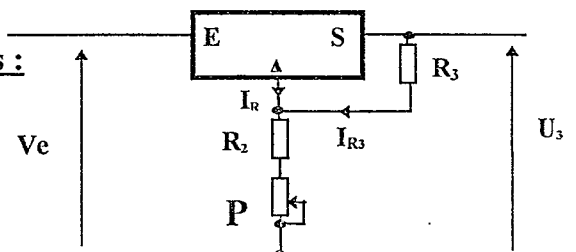
Expression littérale

$$R_1 = \frac{12 - 5}{2,066} = 3,388 \text{ k}\Omega$$

Calcul numérique

2-2b) La structure FA2 a été encore modifiée comme ci-dessous :

$P = 1k\Omega$, $R_3 = 620\Omega$, $R_2 = 1k\Omega$



$$\text{Calculez } U_3 \text{ mini : } U_{SA} + (I_R + I_{R3}) R_2$$

Expression littérale

$$\text{Calculez } U_3 \text{ mini : } 1,25 + 2,066 = 3,31V$$

Expression littérale

$$\text{Calculez } U_3 \text{ maxi : } U_{SA} + (I_R + I_{R3}) (R_2 + P)$$

Expression littérale

$$\text{Calculez } U_3 \text{ maxi : } 5,38V$$

Expression littérale

☞ Nous prendrons :

$R_{37} = 3,9 \text{ k}\Omega$, $R_{38} = 2,7 \text{ k}\Omega$, $R_{39} = 1 \text{ k}\Omega$, $R_{40} = 10 \text{ k}\Omega$,

$R_{43} = R_{45} = 4,7 \text{ k}\Omega$, $R_{44} = R_{46} = 1 \text{ k}\Omega$,

$P_5 = 22 \text{ k}\Omega$, $P_6 = 10 \text{ k}\Omega$.

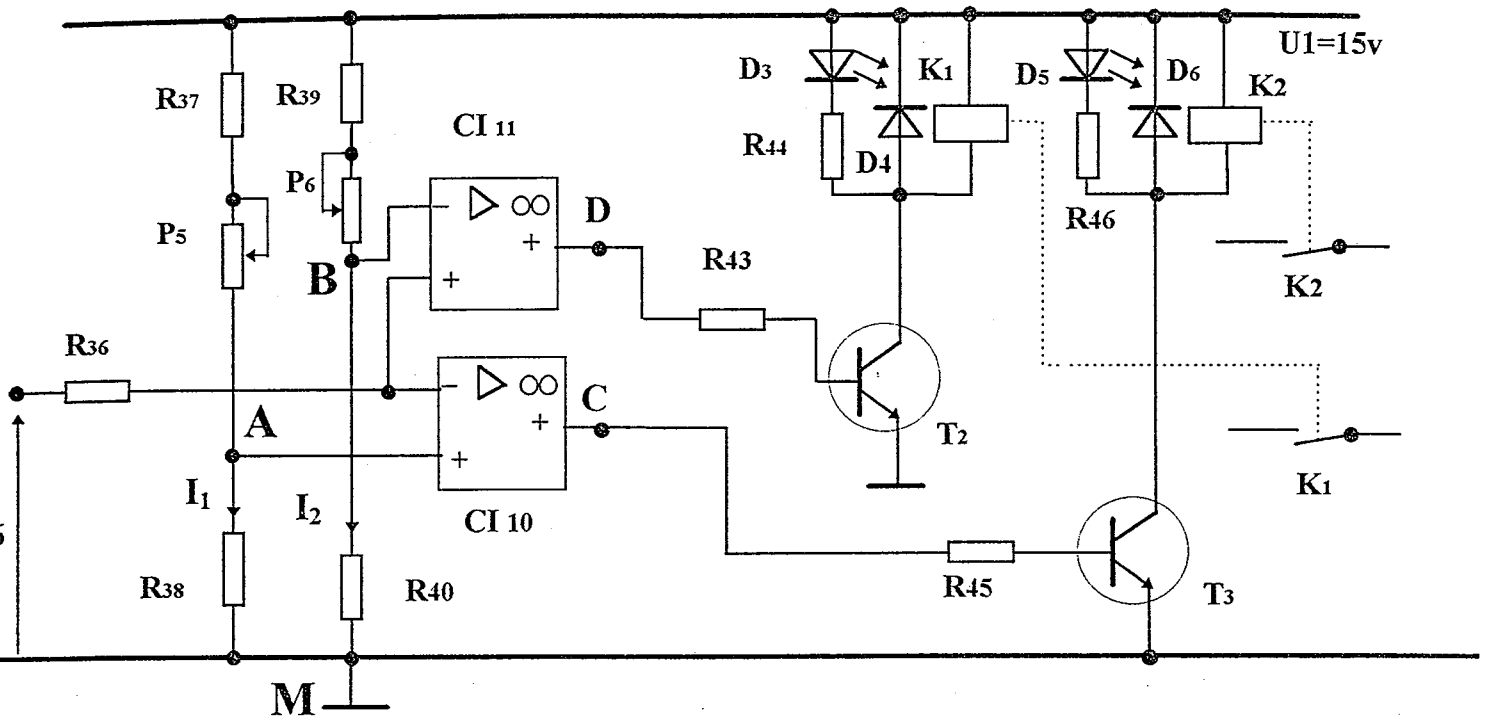
V_{d3} et $V_{d5} = 2 \text{ v}$, R_{K1} et R_{K2} (Résistance des bobines des relais) = 200Ω

2N1711 : $V_{be_{sat}} = 0,6 \text{ v}$, $V_{ce_{sat}} = 0,5 \text{ v}$, $\beta_{sat} = 60$

10

3)

**ETUDE DE LA FONCTION
MODIFIEE E.S.1.10 DE E.P.1**



Les amplificateurs linéaires intégrés, CI₁₀ et CI₁₁, sont considérés comme parfaits. Ils sont alimentés entre +15v et la masse (0v).

3-1) RECHERCHE DES plages de V_{AM} et V_{BM} :

Calculez la plage de V_{AM}

$$V_{AMmin} = \frac{U_1 \cdot R_{38}}{R_{37} + P_5 + R_{38}}$$

Expression littérale

$$V_{AMmin} = \frac{15 \times 2,7}{28,6} = 1,416 \text{ V}$$

Calcul numérique

$$V_{AMmaxi} = \frac{U_1 \cdot R_{38}}{R_{37} + R_{38}}$$

Expression littérale

$$V_{AMmaxi} = \frac{15 \times 2,7}{6,6} = 6,13 \text{ V}$$

Calcul numérique

Calculez la plage de V_{BM}

$$V_{BMmin} = \frac{U_1 \cdot R_{40}}{R_{39} + P_6 + R_{40}}$$

Expression littérale

$$V_{BMmin} = \frac{15 \times 10}{21} = 7,14 \text{ V}$$

Calcul numérique

$$V_{BMmaxi} = \frac{U_1 \cdot R_{40}}{R_{39} + R_{40}}$$

Expression littérale

$$V_{BMmaxi} = \frac{15 \times 10}{11} = 13,63 \text{ V}$$

Calcul numérique

3-2) Table de fonctionnement (Indiquez les tensions ou les états physiques)

	V_{DM}	V_{EM}	T_2	T_3	K_1	K_2	Contact K_1	Contact K_2	D_3	D_5	D_7	D_6
$V_6 > V_{BM}$	15V	0	passant	bloqué	Aliment	Non alim	fermé	ouvert	Allum	éteint	Bloq.	Bloq.
$V_{AM} < V_6 < V_{BM}$	0V	0V	bloqué	bloqué	Non aliment	Non aliment	ouvert	ouvert	Éteint	éteint	Bloq.	Bloq.
$V_6 < V_{AM}$	0	15	bloqué	passant	Non alimenté	Aliment	ouvert	fermé	Éteint	Allum	Bloq.	Bloq.

Fonction de P5 : ... changer le seuil de basculement de CI 10

Fonction de P6 : " " " " " de CI 11

Déterminez la fonction de CI 10 :

... Comparer la tension V_6 à la tension de réf. choisie (V_{AM})

Déterminez la fonction de CI 11 :

... Comparer la tension V_6 à " " " " (V_{BM})

Fonction de D_4 et D_6 :

Diodes de "racc libre" éliminant l'entra. causant le capture à l'arrêt du relais.

3-3) Chronogramme à tracer dans le cas où les curseurs sont à mi-course :

Calculez les valeurs de V_{AM} et V_{BM} :

$$V_{AM} = \frac{U_1 \cdot R_{38}}{R_{37} + \frac{P_5}{2} + R_{18}}$$

Expression littérale

$$V_{AM} = \frac{15}{17,6} \times 2,7 = 2,3V$$

Calcul numérique

$$V_{BM} = \frac{U_1 \cdot R_{39}}{R_{33} + \frac{P_6}{2} + R_{40}}$$

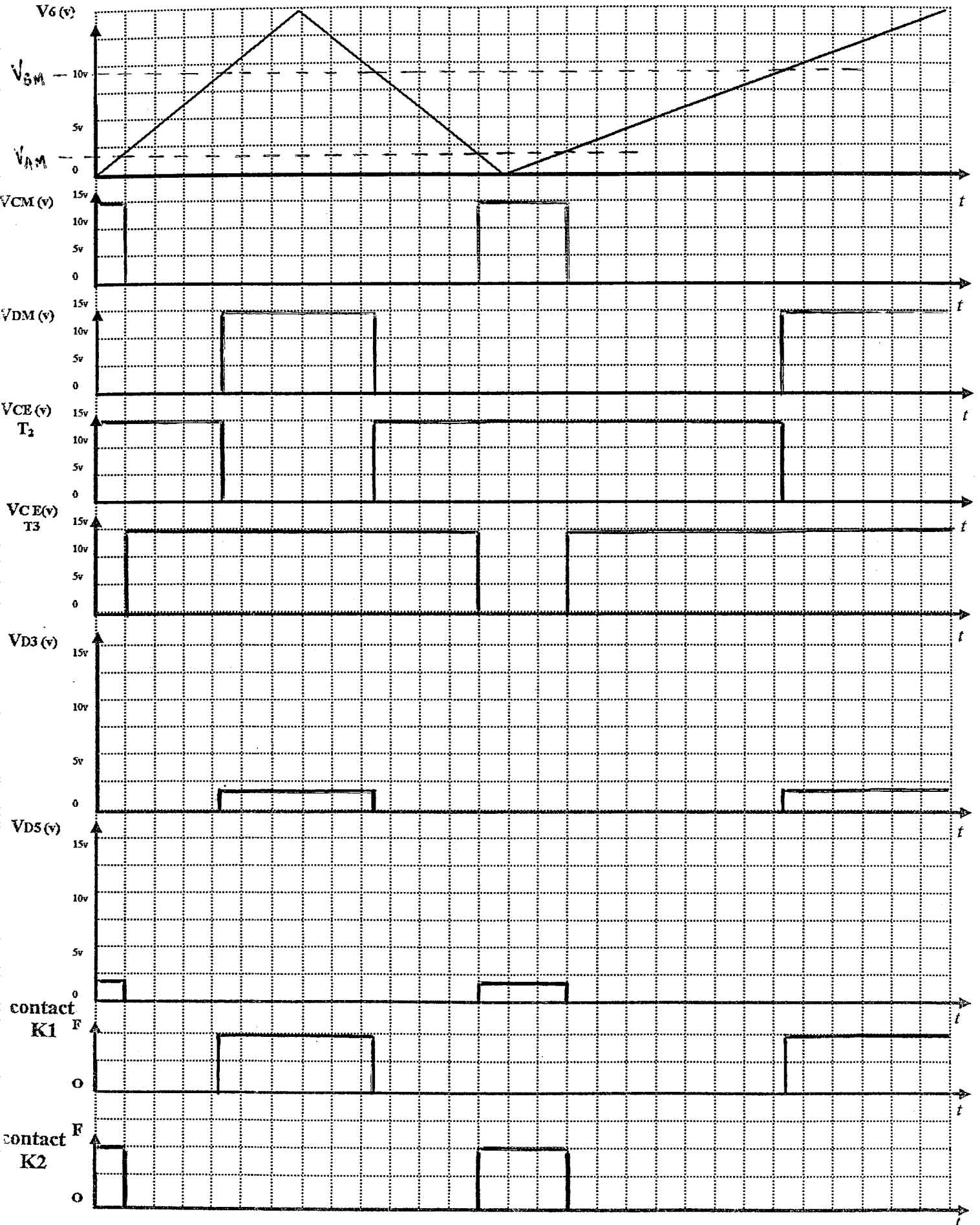
Expression littérale

$$V_{BM} = \frac{15}{16} \times 10 = 9,37V$$

Calcul numérique

Terminez les chronogrammes :

Les curseurs sont à mi-course, $V_{CE\ SAT}$ de T_1 et $T_2 = 0v$, $V_{D3} = V_{D5} = 2v$



3-4) ETUDE QUANTITATIVE cas où T_2 est saturé et T_3 bloqué.

a) étude de T_2 (**saturé**): dans chaque case vous indiquerez l'expression littérale avant de réaliser l'application numérique, vous respecterez le sens des flèches pour compléter ce document :

$V_{DM} = U_1 = 15V$	\Rightarrow	$U_{R43} = V_{DM} - V_{BE} = 14,4V$
$I_{R43} = \frac{U_{R43}}{R_{43}} = 3,06 mA$	\Rightarrow	$U_{R44} = U_1 - (V_{D3} + V_{CEsat}) = 12,5V$
$I_{D3} = \frac{U_{R44}}{R_{44}} = 12,5 mA$	\Rightarrow	$I_{D4} = 0$
$U_{K1} = U_1 - V_{CEsat} = 14,5V$	\Rightarrow	$I_{K1} = \frac{U_{K1}}{R_{K1}} = 72,5 mA$
$I_{C T2} = I_{D3} + I_{K1} = 85 mA$	\Rightarrow	$\beta = \frac{I_C}{I_B} = 28,3$ nécessaire

Conclure: Le β du transistor choisi est 60, ce composant convient parfaitement.

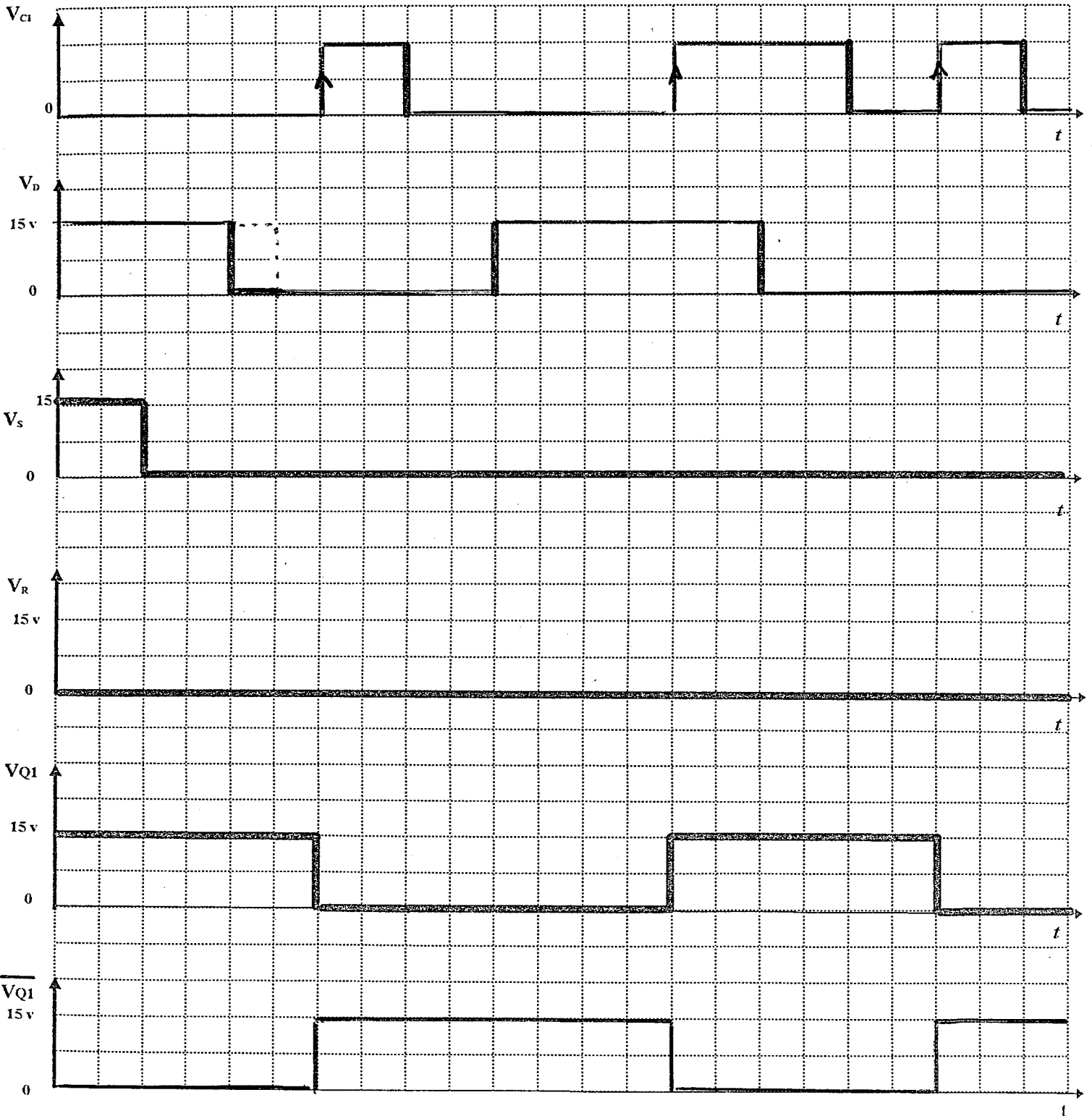
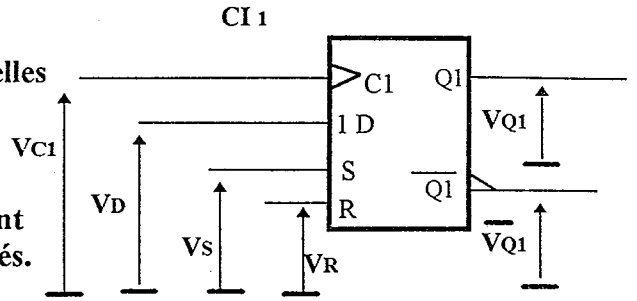
b) étude de T_3 (Bloqué) :

$V_{CM} = 0$	\Rightarrow	$U_{R45} = 0$
$I_{R45} = 0$	\Rightarrow	$U_{R46} = 0$
$I_{D5} = 0$	\Rightarrow	$I_{D6} = 0$
$U_{K2} = 0$	\Rightarrow	$I_{K2} = 0$
$I_{C T3} = 0$	\Rightarrow	$V_{ce \text{ de } T3} = U_1 = 15V$

4) ETUDE DE LA FONCTION F.S.31 ETUDE DU 4013

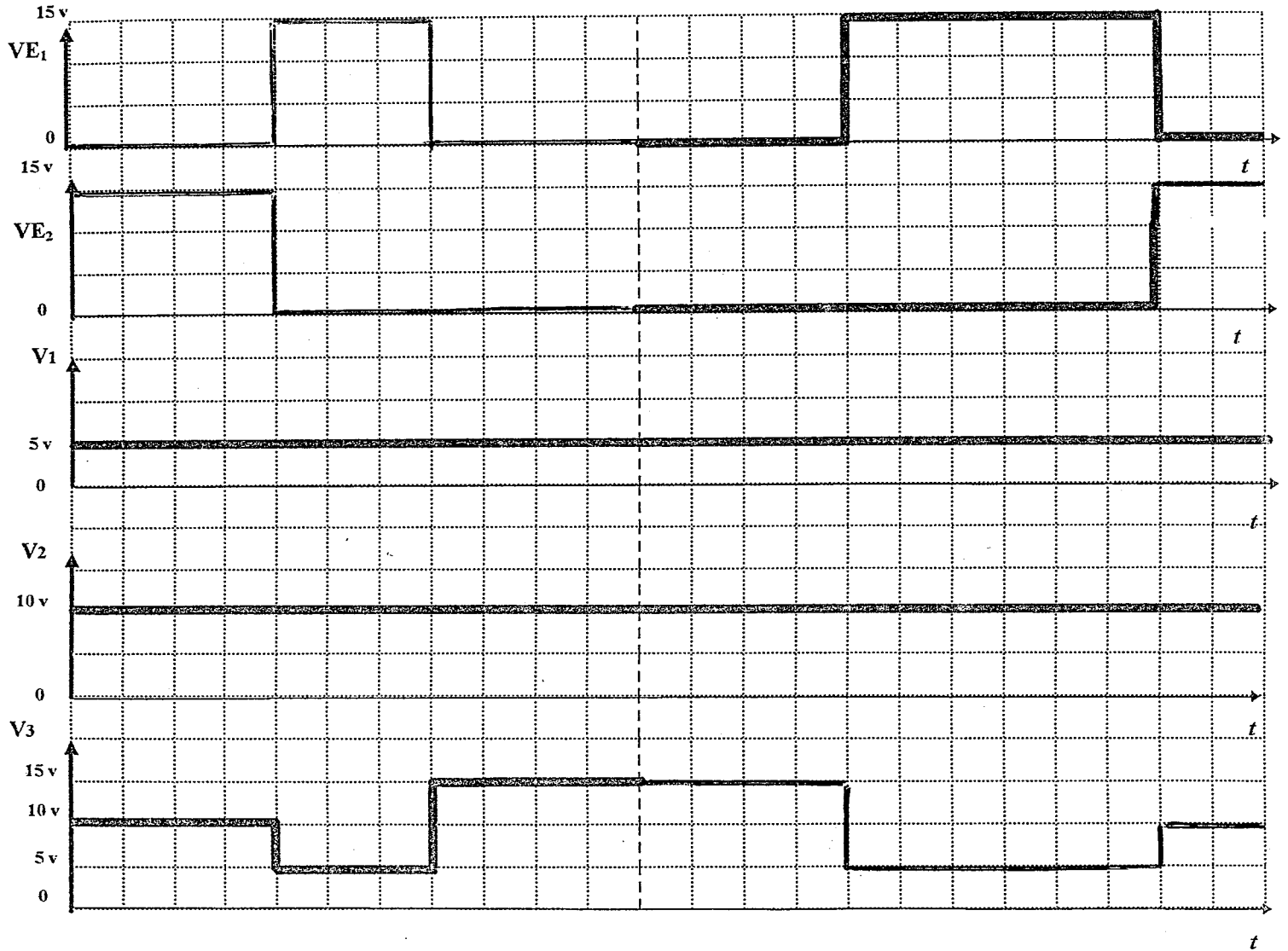
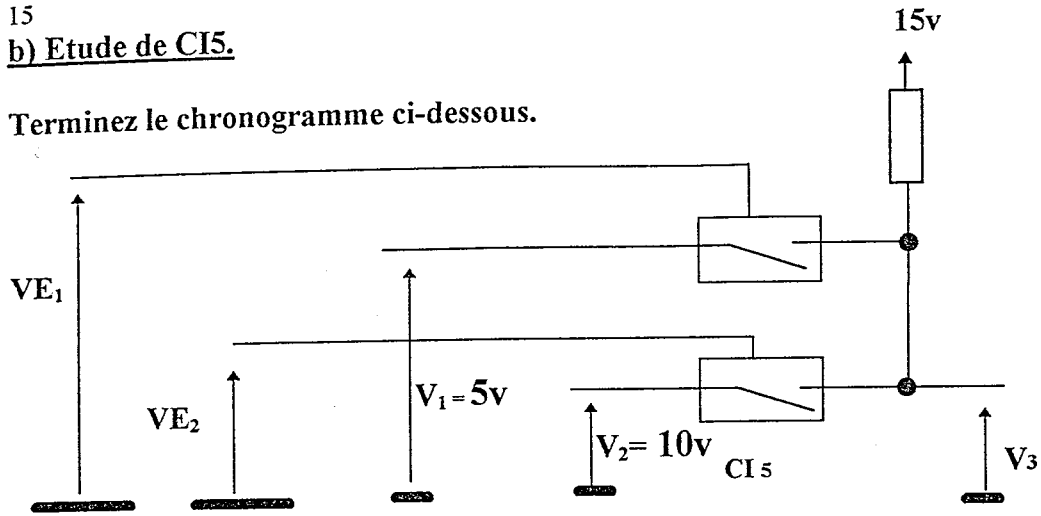
a) Parmi toutes les solutions possibles ne retenir que celles où V_{C1} et V_D varient le moins :

Etude de CI_1 (4013) : Terminez les chronogrammes de V_{C1} , V_D , V_{Q1} . Les traits forts sur V_{C1} et V_D doivent vous guider pour le tracé des chronogrammes demandés.

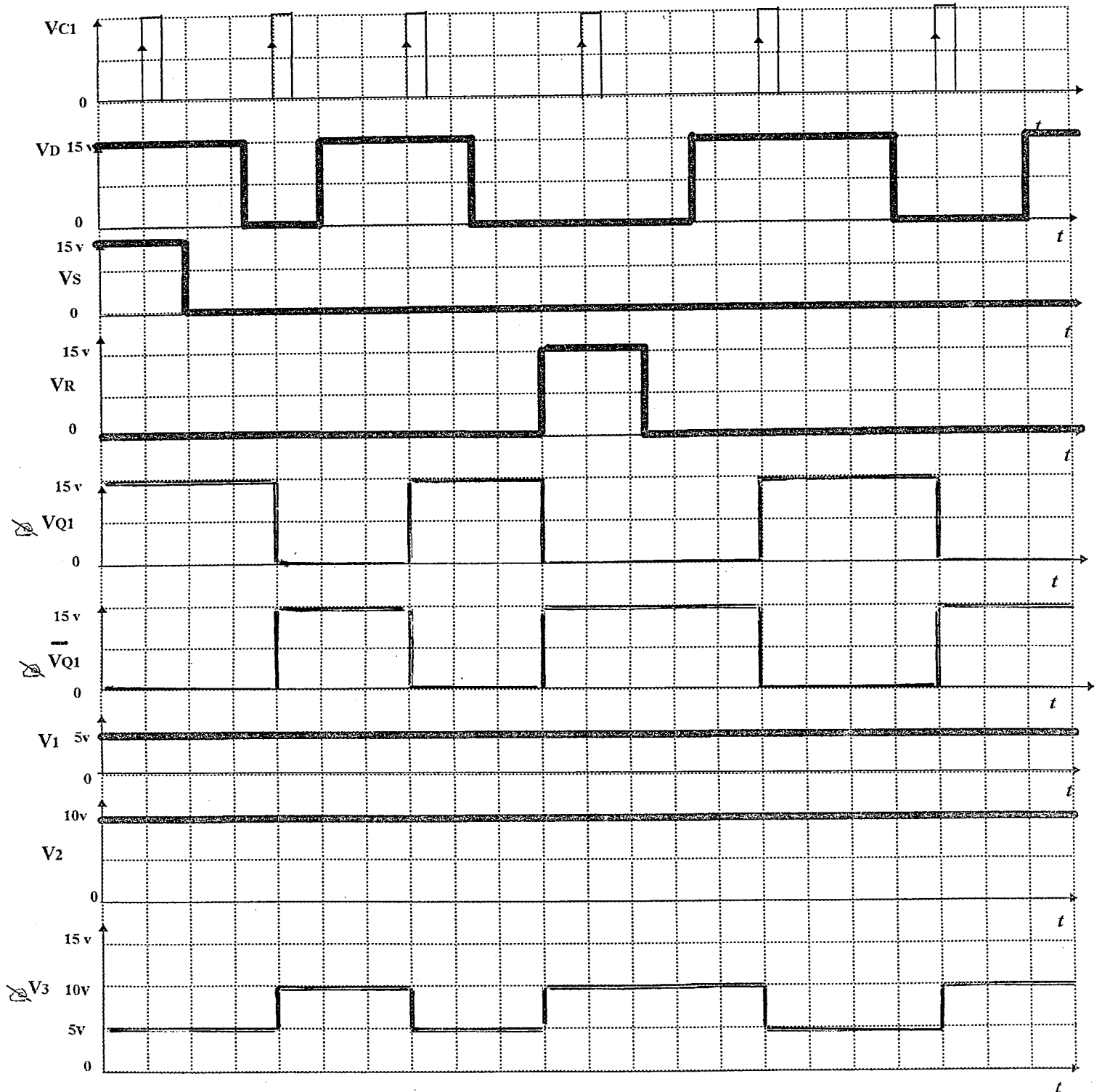
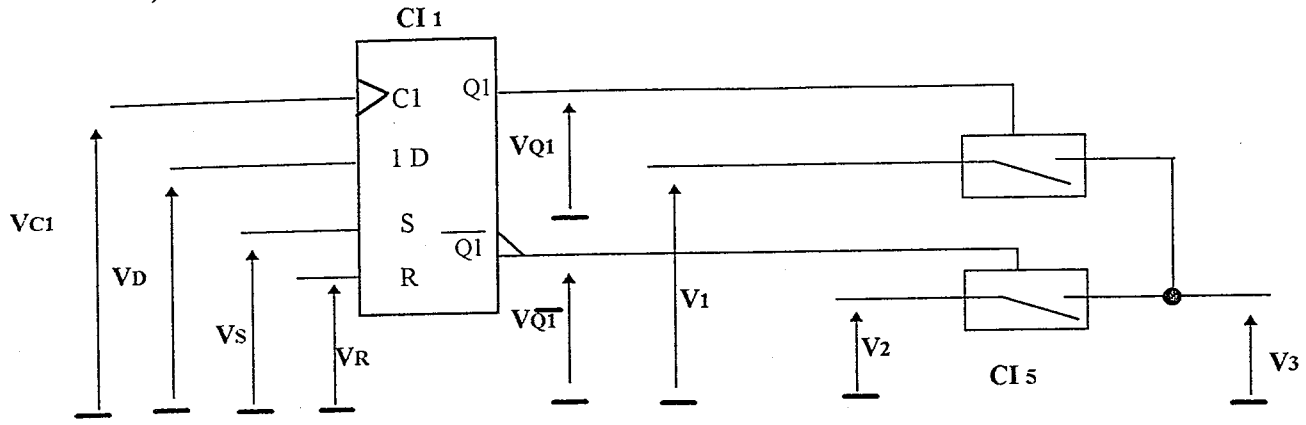


b) Etude de CI5.

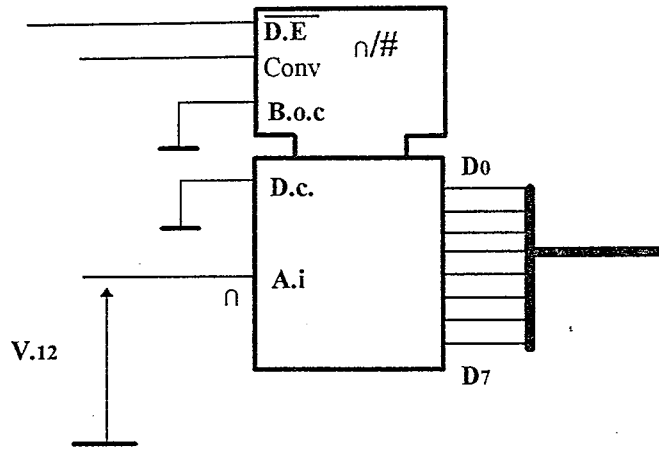
Terminez le chronogramme ci-dessous.



c-) Etude de l'ensemble de la structure constituée par CI1 et CI5. $V_{CC}=15v$



5-) Etude de CI3 (convertisseur analogique / numérique)

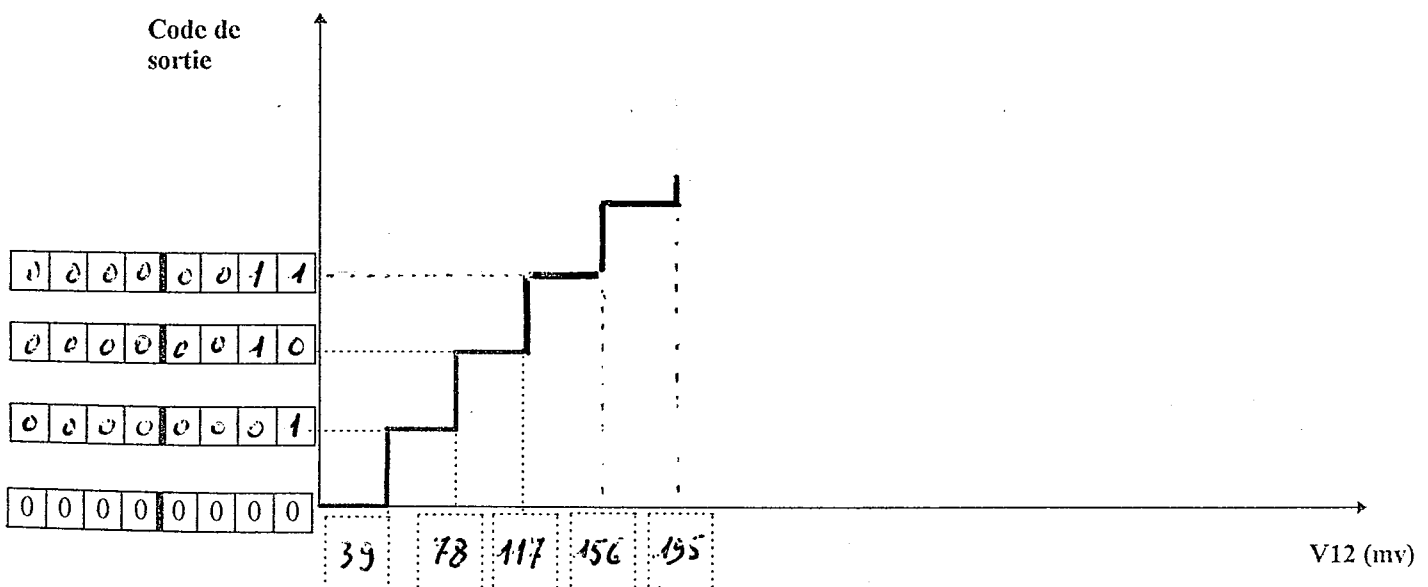


La tension d'entrée de ce convertisseur analogique numérique (V12) varie de 0v à 10v.

5-1) Calculez la résolution du convertisseur (Quantum).

$$Q = \frac{10}{2^8} = \frac{10}{256} = 0,039V$$

5-2) Représentez sur le graphique ci-dessous les étapes de conversion qui suivent, indiquez les tensions d'entrée et les codes de sortie ainsi que l'allure de la courbe.



5-3 Déterminez les tensions V12 sachant que les sorties du convertisseur sont les suivantes.

5-3-1)

$$N_{10} = 100$$

→ 0110 0100

$$V_{12} = 0,039 \times 100$$

$$V_{12} = 3,9V$$

5-3-2)

$$N_{16} = 54$$

$$N_{10} = 84$$

$$V_{12} = 0,039 \times 84$$

$$V_{12} = 3,27V$$

5-3-3)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	0	0	0	1	0	1

$$N_{10} = 197$$

$$V_{12} = 0,039 \times 197$$

$$V_{12} = 7,63V$$

5-4) Si V12= 5,85V.

5-4-1) Calculez N₁₀

$$N_{10} = \frac{5,85}{0,039} = 150$$

5-4 -2) Convertir ce nombre en binaire :

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	1	0	1	1	0

**EXTRAIT DE LA NOMENCLATURE
DES COMPOSANTS DE F.P.1**

- P_1, P_2, P_3 : 10 K Ω
 P_4 : 2 K Ω
 P_5, P_6 : 50 K Ω
 C_1, C_2, C_3 : 1nF
 C_4, C_5 : 4,7 μ F
 C_8, C_9, C_{12} : 2200 μ F / 40 V
 C_7, C_{10}, C_{13} : 220nF / 250 V
 C_8, C_{11} : 100nF / 250 V
 C_{14} : 1 μ F / 16 V tantale
 C_{15} : 10 μ F / 16 V tantale
 D_1, D_2 : 1N 937 (diode stabilisatrice de 9
 D_3 : TLUR 5400
 D_4, D_6, D_7, D_8 : 1N 4001
 D_5 : TLUY 5400
 PR_1, PR_2 : 8 diodes BY 251
 T_1 : 2N 1613

L78XX

d'après



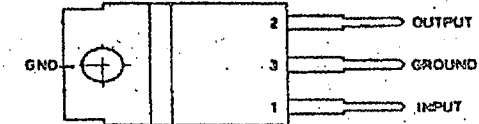
DESCRIPTION :

La série des régulateurs à 3 broches L78XX sont disponibles dans les boîtiers TO220 et TO3, avec de nombreuses valeurs de tensions fixes. Ces régulateurs peuvent procurer une régulation locale éliminant les problèmes dus à une alimentation unique. Chaque type de régulateur possède une protection en courant, une protection thermique et de nombreuses autres protections les rendant pratiquement indestructibles.

Valeurs limites

Tension continue d'entrée ($V_O = 5 \text{ à } 18 \text{ V}$)	35 V
($V_O = 20, 24 \text{ V}$)	40 V
Courant de sortie	Limite Interne
Puissance dissipée	Limite interne
Température de jonction (L7800)	-55 °C à +150 °C
(L7800C)	0 °C à +150 °C
Température de stockage	-65 à +150 °C

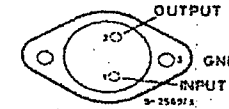
Brochage



S-2563/1

Particularités

- Courant de sortie : 1,5 A.
- Tension de sortie : 5, 6, 8, 12, 15, 18, 20, 24 V.
- Protection thermique.
- Protection contre les courts-circuits.
- Protection du transistor de sortie.



S-2563/1

Caractéristiques électriques L7800 (suite)

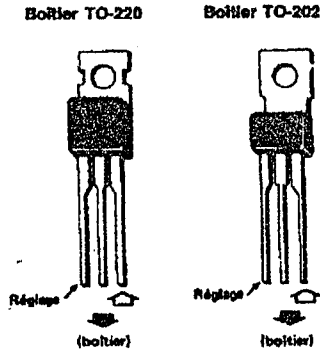
Tension de sortie		15		18		20		24		Unités					
		23		26		28		33							
Tension d'entrée		Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.					
V_O	Tension de sortie	$T_I = 25 \text{ °C}$ $I_O = 5 \text{ mA à } 1 \text{ A}$ $P_O \leq 15 \text{ W}$	14,4	15	15,6	17,3	18	18,7	19,2	20	20,8	23	24	25	V
ΔV_O	Régulation de ligne	$T_I = 25 \text{ °C}$	150 ($V_I = 17,5 \text{ à } 30 \text{ V}$)		180 ($V_I = 21 \text{ à } 33 \text{ V}$)		200 ($V_I = 22,5 \text{ à } 35 \text{ V}$)		240 ($V_I = 27 \text{ à } 38 \text{ V}$)					mV	
ΔV_O	Régulation de charge	$T_I = 25 \text{ °C}$ $I_O = 5 \text{ mA à } 1,5 \text{ A}$	75 ($V_I = 20 \text{ à } 28 \text{ V}$)		90 ($V_I = 24 \text{ à } 30 \text{ V}$)		100 ($V_I = 26 \text{ à } 32 \text{ V}$)		120 ($V_I = 30 \text{ à } 36 \text{ V}$)					mV	
I_a	Courant de repos	$T_I = 25 \text{ °C}$	6		6		6		6					mA	
ΔI_a	Variation du courant de repos	$I_O = 5 \text{ mA à } 1 \text{ A}$	0,5 0,8 ($V_I = 18,5 \text{ à } 30 \text{ V}$)		0,5 0,8 ($V_I = 22 \text{ à } 33 \text{ V}$)		0,5 0,8 ($V_I = 24 \text{ à } 35 \text{ V}$)		0,5 0,8 ($V_I = 28 \text{ à } 38 \text{ V}$)					mA	
$\frac{\Delta V_O}{\Delta T}$	Dérive de la tension de sortie	$I_O = 5 \text{ mA}$	1,8		2,3		2,5		3					mV/°C	
e_n	Tension de bruit de sortie	B = 10 Hz à 100 kHz $T_I = 25 \text{ °C}$	40		40		40		40					$\frac{\mu V}{V_O}$	
SVR	Réjection de la tension d'alimentation	f = 120 Hz	60 ($V_I = 18,5 \text{ à } 28,5 \text{ V}$)		59 ($V_I = 22 \text{ à } 32 \text{ V}$)		58 ($V_I = 24 \text{ à } 35 \text{ V}$)		58 ($V_I = 28 \text{ à } 38 \text{ V}$)					dB	
V_s	Chute de la tension	$I_O = 1 \text{ A}$ $T_I = 25 \text{ °C}$	2 2,5		2 2,5		2 2,5		2 2,5					V	
R_O	Résistance de sortie	f = 1 kHz	19		22		24		28					m Ω	
I_{sc}	Courant de court-circuit	$V_I = 35 \text{ V}$ $T_I = 25 \text{ °C}$	0,75 1,2		0,75 1,2		0,75 1,2		0,75 1,2					A	
I_{scp}	Courant de court-circuit de pointe	$T_I = 25 \text{ °C}$	1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3					A	

DESCRIPTION :

Les LM117 sont des régulateurs de tension positive à 3 broches pouvant débiter 1,5 A sous une tension de sortie allant de 1,2 V à 37 V. Ils ne nécessitent que deux résistances externes. Ces circuits offrent une protection contre les surcharges (même si les circuits de réglage sont débranchés).

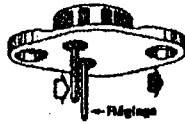
Valeurs limites

Puissance dissipée Tension différentielle entre l'entrée et la sortie Plage de températures de jonction en fonctionnement Température de stockage Température d'une broche (soudage, 10 s)	Limitation interne 40 V 0 °C à +125 °C -65 °C à +150 °C 300 °C
---	--



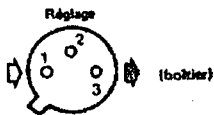
Brochages
(d'après PUBLITRONIC)

Boîtier métallique TO-3



Attention:
la sortie est reliée au boîtier

Boîtier TO-39
(vu de dessous)

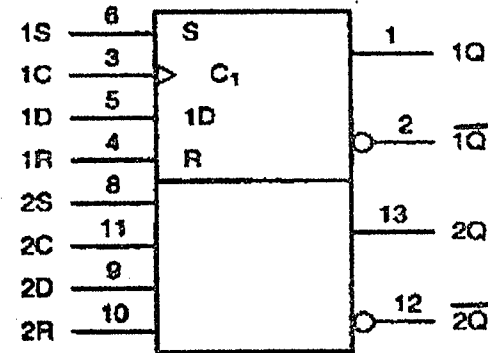


Caractéristiques électriques

Paramètres	Conditions	LM317			Unités
		Min.	Typ.	Max.	
Régulation de ligne	$T_A = 25\text{ °C}, 3\text{ V} \leq V_{in} - V_{out} \leq 40\text{ V}$		0,01	0,04	%/V
Régulation en charge	$T_A = 25\text{ °C}, 10\text{ mA} \leq I_{out} \leq I_{max}$ $V_{out} \leq 5\text{ V}$ $V_{out} \geq 5\text{ V}$		5 0,1	25 0,5	mV %
Régulation thermique	$T_A = 25\text{ °C}, \text{Pulsation } 20\text{ ms}$		0,04	0,07	%/W
Courant de la broche de réglage Dérive du courant de la broche de réglage	$10\text{ mA} \leq I_L \leq I_{max}$ $2,5\text{ V} \leq (V_{in} - V_{out}) \leq 40\text{ V}$		50 0,2	100	μA μA
Tension de référence	$3 \leq (V_{in} - V_{out}) \leq 40\text{ V}$ $10\text{ mA} \leq I_{out} \leq I_{max}, P \leq P_{max}$	1,20	1,25	1,30	V
Régulation de ligne	$3\text{ V} \leq V_{in} - V_{out} \leq 40\text{ V}$		0,02	0,07	%/V
Régulation en charge	$10\text{ mA} \leq I_{out} \leq I_{max}$ $V_{out} \leq 5\text{ V}$ $V_{out} \geq 5\text{ V}$		20 0,3	70 1,5	mV %
Stabilité en température	$T_{min} \leq T_j \leq T_{max}$		1		%
Courant de charge minimal	$V_{in} - V_{out} = 40\text{ V}$		3,5	10	mA
Courant maximal	$V_{in} - V_{out} \leq 15\text{ V}$ boîtier K et T boîtier H et P $V_{in} - V_{out} = 40\text{ V}$ boîtier K et T boîtier H et P	1,5	2,2		A
		0,5	0,8		A
			0,4		A
			0,07		A

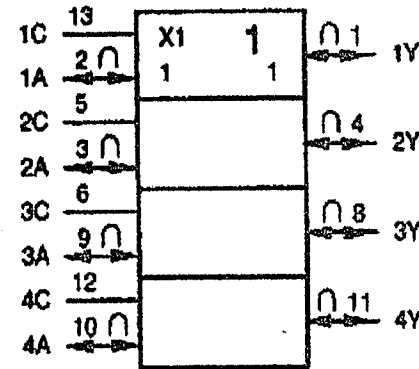
BASCULES (Flip-flops)

**4013 — Deux bascules type D
Dual D-type flip-flop**



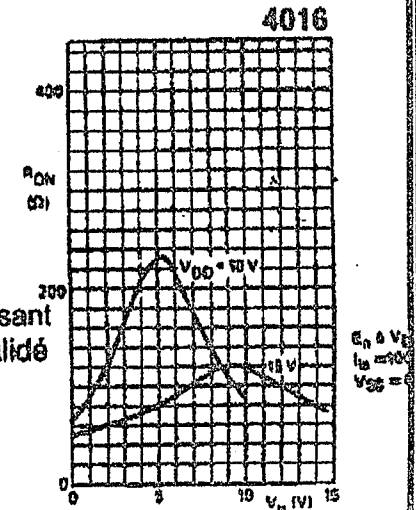
C	D	R	S	Q	Q-bar
\int	L	L	L	L	H
\int	H	L	L	H	L
\int	X	L	L	Q	Q-bar
X	X	H	L	L	H
X	X	L	H	H	L
X	X	H	H	L	H

**4016 - 4066 — Quatre commutateurs analogiques bidirectionnels
Quad bilateral switch**



C au potentiel V_{DD} - Commutateur passant
C au potentiel V_{SS} - Commutateur invalidé

Boîtier DIL 14
 V_{DD} 14
 V_{SS} 7



E.P.1-1 2000 : BAREME

Questions	points	Remarques
1-1	1	
1-2	1	
1-3	4	1 point par colonne
1-4	4	2 pts par tension
1-5) a	2	
1-5) b	2	
1-6	2	
1-7	3	
1-8	3	
1-9	3	
1-10) a	4	2 pts pour la courbe et 1 pt pour le seuil et 1 pt pour I maxi
1-10) b	2	
1-10) c	4	2 pts par réponse
1-11	3	1 pt par réponse
1-12) a	2	
1-12) b	3	
1-12) c	3	2 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
1-12) d	5	4 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
1-12) e	5	4 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
1-12) f	3	
1-12) g-1	6	
1-12) g-2	3	1 pt pour Tj et 2 pour la conclusion
1-12) g-3	6	4 pts pour l' expression et 2pts pour le résultat
1-12) g-4	6	4 pts pour l' expression et 2pts pour le résultat
TOTAL	/80	

Questions	points	Remarques
2-1)-a :V _{sa}	2	
2-1)-a :I _R	2	
2-1)-b I _{R 47}	2	1 pt pour l' expression et 1pt pour le résultat
2-1)-b I _{R 48}	2	2 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
2-1)-b V _{R 48}	3	2 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
2-1)-b U ₃	3	2 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
2-2)-aUR3	2	
2-2)-a I _{R2}	2	1 pt pour l' expression et 1pt pour le résultat
2-2)-a U _{R2}	3	2 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
2-2)-a R ₂	3	2 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
2-2)-aU _{RIR 2}	3	2 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
2-2)-a R ₁	3	2 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
2-2)-b U _{3mi}	5	4 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
2-2)-b U _{3max}	5	4 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
TOTAL	/40	

E.P.1-1 2000 : BAREME

Questions	points	Remarques
3-1) V _{AMmin}	5	3 pts pour l' expression et 2pts pour le résultat
3-1) V _{AMaxI}	5	3 pts pour l' expression et 2pts pour le résultat
3-1) V _{BMmin}	5	3 pts pour l' expression et 2pts pour le résultat
3-1) V _{BMax}	5	3 pts pour l' expression et 2pts pour le résultat
3-2) tableau	36	1 pt par case si la ligne est cohérente
3-2) P5	3	
3-2)P6	3	
3-2)CI10	3	
3-2)CI11	3	
3-2) D4,D6	4	
3-3)VAM	6	5 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
3-3)VBM	6	3 pts par réponse
3-3)Chrono		
VCM	4	
VDM	4	
VCE T2	3	
VCE T3	3	
VD3	3	
VD5	3	
K1	3	
K2	3	
3-4)aVDM	2	1 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
3-4)aUR43	3	
3-4)a IR43	4	3 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
3-4)aUR44	4	3 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
3-4)a ID3	3	3 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
3-4)a ID4	4	3 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
3-4)a UK1	4	3 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
3-4)a IK1	4	3 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
3-4)a IC	4	3 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
3-4)a β	4	3 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
Conclusion	4	
3-4)b VCM	3	2 pts pour l' expression et 1pt pour le résultat
3-4)b UR45	3	
3-4)b IR45	3	
3-4)b UR46	3	
3-4)b ID5	3	
3-4)b ID6	3	
3-4)b UK2	3	
3-4)b IK2	3	
3-4)b IC	3	
3-4)b VCE	3	
TOTAL	/180	

E.P.1-1 2000 : BAREME

Questions	points	Remarques
4a-VC1	8	
4a-VD	8	
4a-VQ1	2	
4b-VE1	6	
4b-VE2	6	
4b-V3	6	
4c-VQ1	8	
4c-VQ1	2	
4c-V3	8	

TOTAL	/54	
--------------	------------	--

Questions	points	Remarques
5-1	8	
5-2	8	
5-3-1)	6	
5-3-2)	8	N10 sur 4, V12 sur 4
5-3-3)	6	N10 sur 4, V12 sur 2
5-4-1)	4	
5-4-2)	6	

TOTAL	/46	
--------------	------------	--