

C.A.P EQUIPEMENT CONNECTIQUE CONTROLE

Epreuve

E.P.2 Technologie

Durée

3 heures

Coefficient

3

Ce sujet comporte 5 parties :

- *Présentation de l'objet technique, 1 à 8*
- *Sciences appliquées, 9 à 16*
- *Technologie, 17 à 22*
- *Construction, 23 à 28*
- *Annexe, 29 à 32*

*Les calculatrices de poches et les calculatrices programmables
(21 x 15 cm maxi, sans imprimante) sont autorisées.*

*Les pages 10, 11, 12, 13, 16, 20, 21, 26, 27 et 28 sont à rendre avec la feuille
de composition.*

Variateur de vitesse

I.) Présentation de l'objet technique :

1) Mise en situation :

L'objet technique étudié est un variateur de vitesse pour moteur à courant continu de 6 à 12 Volts, son domaine d'application est très varié; on l'utilise par exemple dans les chaînes de gravures afin de pouvoir régler la vitesse de défilement des plaques présensibilisées.

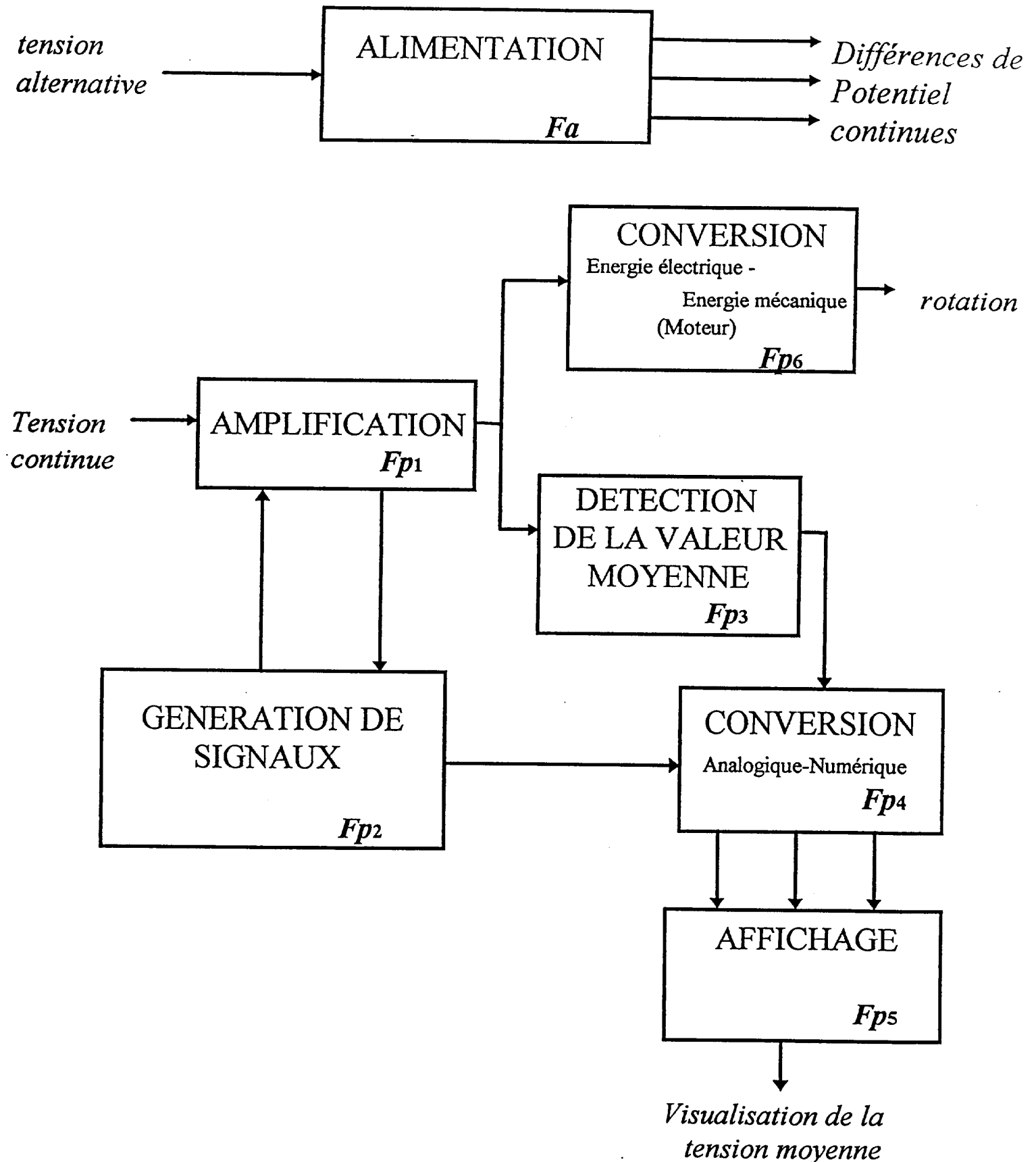
Il a la particularité de posséder un disjoncteur électronique qui permet de protéger le dispositif en cas de débit important de courant (lors d'un blocage accidentel du moteur, ou d'un court-circuit).

La variation de la vitesse de rotation du moteur s'effectue par un hachage de la tension d'alimentation 21 V à l'aide d'un circuit de commande générant un signal de fréquence 150 Hertz et de rapport cyclique variable.

En agissant sur un potentiomètre, l'opérateur modifie ce rapport cyclique, provoquant donc une variation de la valeur moyenne de la tension appliquée sur le moteur.

Une carte affichage permet de visualiser cette tension moyenne, image de la vitesse de rotation du moteur.

2) Schéma fonctionnel de premier degré de l'objet technique :

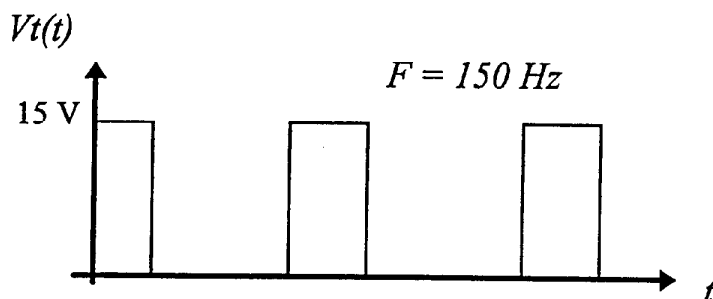


3) Recensement des différentes fonctions principales :

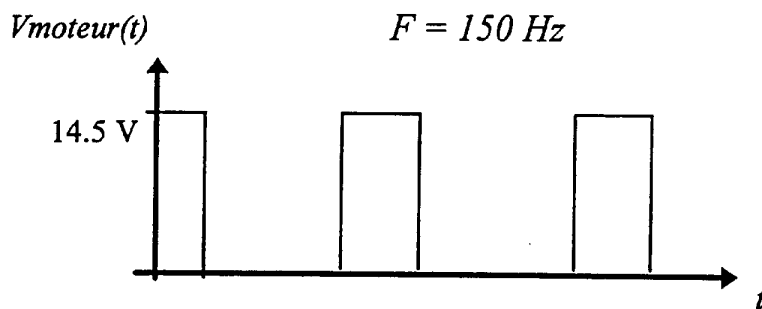
FP1 : Amplification

* Entrées : - Différence de potentiel continue d'environ 21 V

- Entrée de commande $V_t(t)$ sous forme de signal carré d'amplitude 15 Volts, de fréquence 150 Hertz, et de rapport cyclique variable.



* Sorties : - Différence de potentiel sous forme de signal carré d'amplitude 14.5 Volts, de fréquence 150 Hertz, et de rapport cyclique variable ; on l'appelle $V_{\text{moteur}}(t)$



- Courant i_{t3} généré lors d'un blocage du moteur.

FP2 : Génération de signaux

* Entrées : - Courant i_{t3} généré par le disjoncteur électronique lors d'un blocage du moteur.

* Sorties : - Différence de potentiel sous forme de signal carré d'amplitude 15 Volts, de fréquence 150 Hertz, et de rapport cyclique variable, signal appelé $V_t(t)$.

- Signal carré de fréquence 150 Hertz, d'amplitude 15 V, appelé $V_h(t)$

FP3 : Détection de la valeur moyenne

* **Entrée** : - Différence de potentiel sous forme de signal carré d'amplitude 14.5 Volts, de fréquence 150 Hertz, et de rapport cyclique variable, ... $V_{\text{moteur}}(t)$

* **Sorties** : - Différence de potentiel sous forme de signal pseudo-continu, image de la valeur moyenne de la tension V_{moteur} ; on l'appelle $V_d(t)$.

FP4 : Conversion analogique / numérique

* **Entrées** : - Différence de potentiel sous forme de signal pseudo-continu, image de la valeur moyenne de la tension V_{moteur} ; on l'appelle $V_d(t)$.

- Signal carré de fréquence 150 Hertz, d'amplitude 15 V, appelé $V_h(t)$

* **Sorties** : - Information sous forme de code binaire 4 bits, image de l'unité du chiffre correspondant à la valeur moyenne de V_{moteur} mesurée, on le note bus **B46**.

- Information sous forme de code binaire 4 bits, image de la dizaine du chiffre correspondant à la valeur moyenne de V_{moteur} mesurée, on le note bus **B45**.

- Signal sous forme d'onde d'impulsions avec une amplitude de 15 Volts ; on le note $V_l(t)$.

FP5 : Affichage

* **Entrées** : - Information sous forme de code binaire 4 bits, image de l'unité du chiffre correspondant à la valeur moyenne de V_{moteur} mesurée, on le note bus **B46**.

- Information sous forme de code binaire 4 bits, image de la dizaine du chiffre correspondant à la valeur moyenne de V_{moteur} mesurée, on le note bus **B45**.

- Signal sous forme d'onde d'impulsions avec une amplitude de 15 Volts ; noté $V_l(t)$.

* **Sortie** : - Information lumineuse du chiffre correspondant à la valeur moyenne de V_{moteur} mesurée.

FP6 : Conversion énergie électrique / énergie mécanique.

* **Entrée** : - Différence de potentiel sous forme de signal carré d'amplitude 14.5 Volts, de fréquence 150 Hertz, et de rapport cyclique variable ; on l'appelle $V_{\text{moteur}(t)}$.

* **Sortie** : - Mouvement de rotation de l'arbre du moteur.

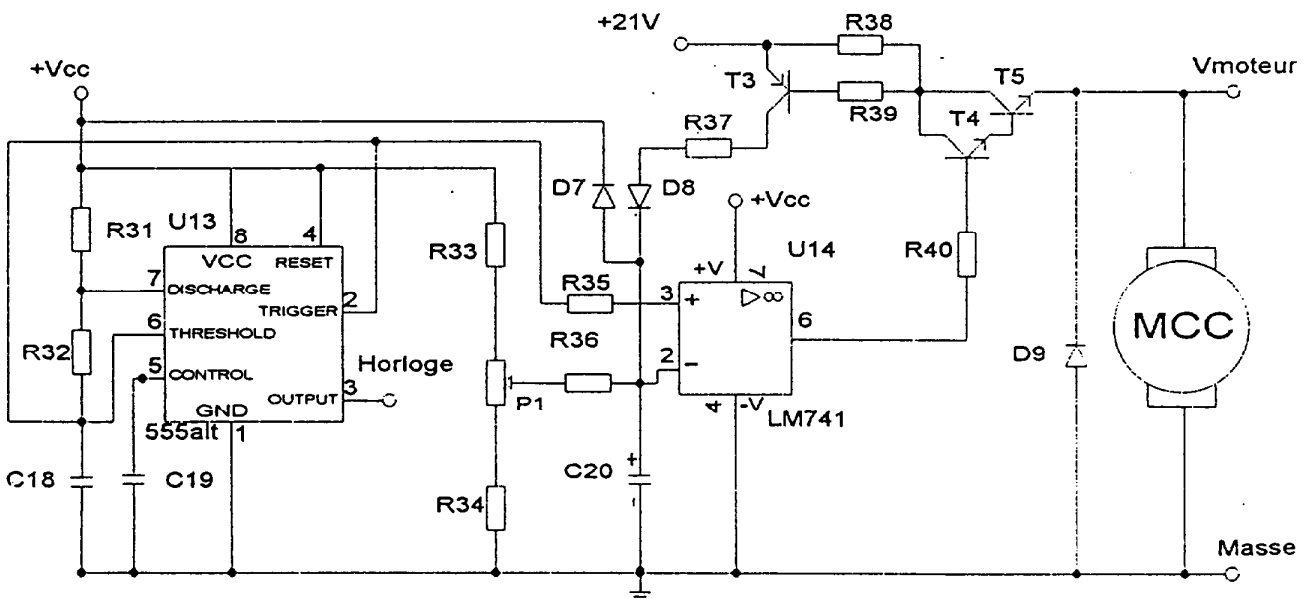
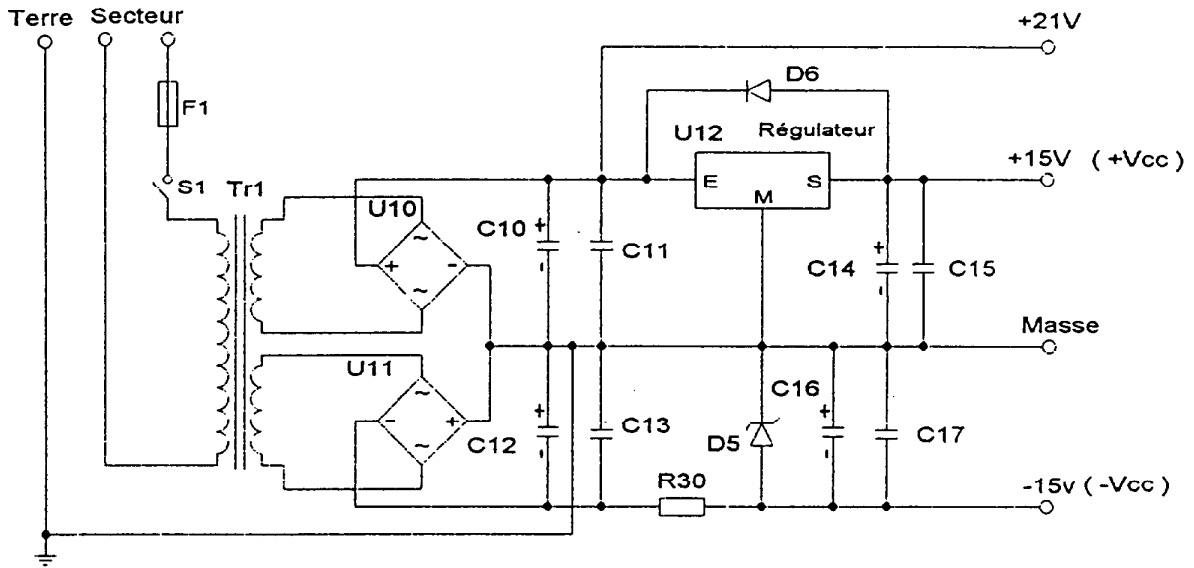
Fa : Alimentation

* **Entrées** : - Différence de potentiel sinusoïdale issue du secteur E.D.F., signal d'amplitude 230 Volts efficace et de fréquence 50 Hertz.

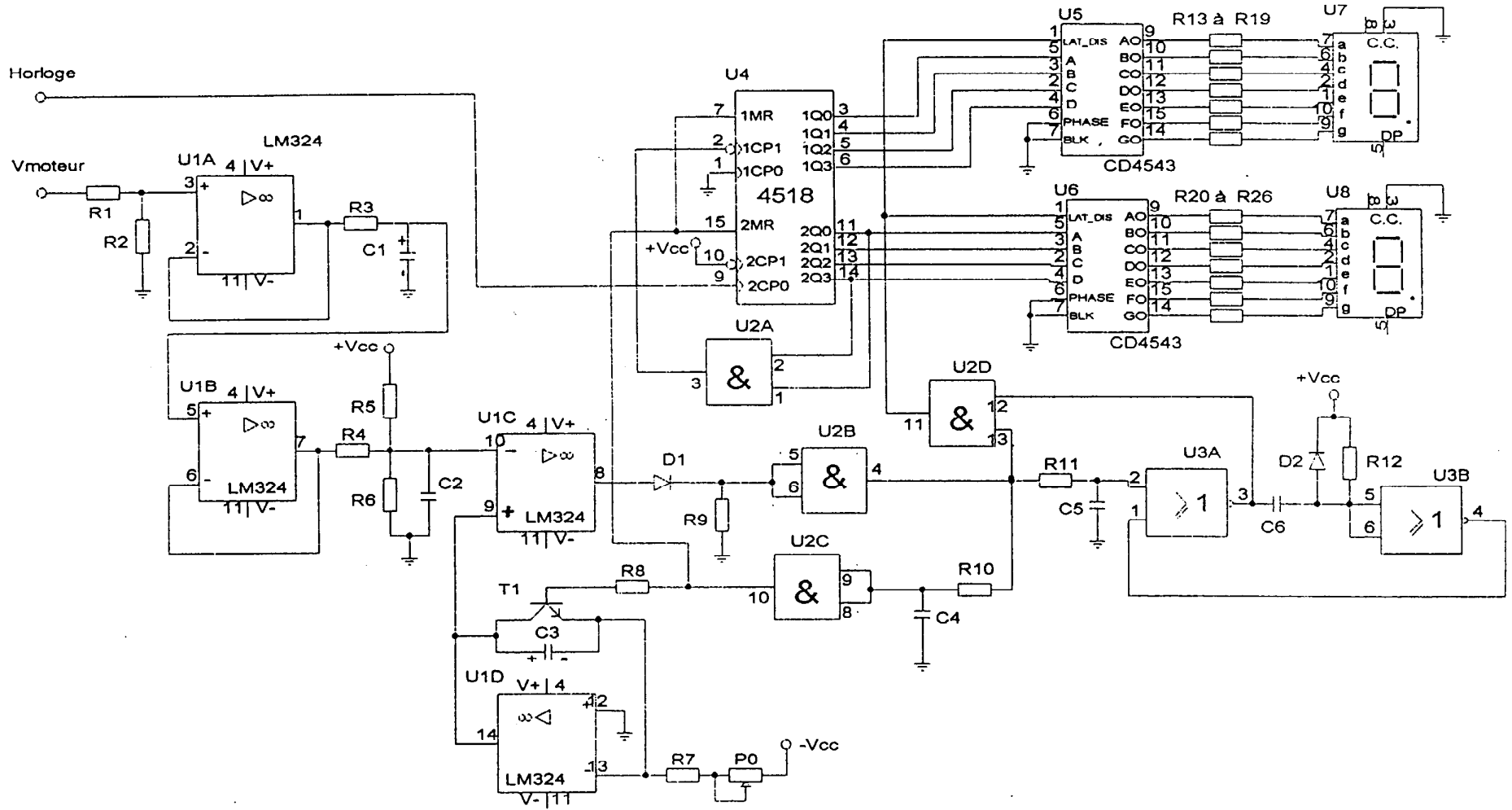
* **Sorties** : - Différence de potentiel continue de 21 Volts.
- Différence de potentiel continue de +15 Volts (+Vcc).
- Différence de potentiel continue de -15 Volts (-Vcc).

4) Schémas structurels de l'objet technique :

cartes 1 et 2



carte 3

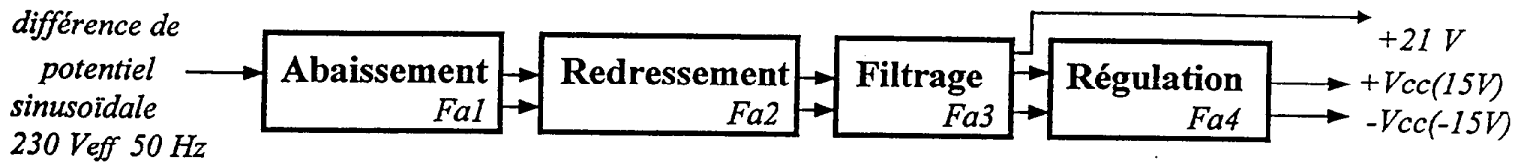


5) Nomenclature :

Valeur	Désignation	Qté	Repère	Valeur	Désignation	Qté	Repère
0,47Ω	Résistance 3 W	1	R38	1N4148	Diode	2	D1, D2
47Ω	Résistance 1/2W	1	R37	1N4148	Diode	2	D7, D8
100Ω	Résistance 1/2W	1	R30	1N4007	Diode	2	D6, D9
1KΩ	Résistance 1/4W	15	R13 à R26, R40	BZX 85C	Diode Zener 15V	1	D5
1,2KΩ	Résistance 1/4W	2	R8, R1	FBU 4D	Pont de diodes	1	U10
1,5KΩ	Résistance 1/4W	1	R11	W04	Pont de diodes	1	U11
2,7KΩ	Résistance 1/4W	1	R39	2N2222	Transistor NPN	1	T1
3,3KΩ	Résistance 1/4W	2	R33, R34	2N2905	Transistor PNP	1	T3
10kΩ	Résistance 1/4W	3	R4, R9, R36	2N1613	Transistor NPN	1	T4
15kΩ	Résistance 1/4W	1	R10	2N3055	Transistor NPN	1	T5
22kΩ	Résistance 1/4W	1	R31				
39kΩ	Résistance 1/4W	1	R32				
100kΩ	Résistance 1/4W	2	R3, R35	46VA	Transfo double enroulement	1	TR1
180kΩ	Résistance 1/4W	2	R5, R6				
470kΩ	Résistance 1/4W	1	R2	LM324	Quatre A.I.L.	1	U1
2,2MΩ	Résistance 1/4W	1	R12	LM741	A.I.L.	1	U14
560 kΩ	Résistance 1/4W	1	R7	4081	Quatre Portes ET	1	U2
4,7KΩ	Potentiomètre	1	P1	4001	Quatre Portes Ou Non	1	U3
1 MΩ	Résistance Ajustable	1	P0	4518	2 Compteurs BCD 4 bits	1	U4
10nF	Cond. MKT Polyester	5	C2, C4, C5, C15, C17	4543	Décodeur BCD/ 7 segments	2	U5, U6
100nF	Cond. MKT Polyester	5	C3, C11, C13, C18, C19	TDSR5160	Afficheurs 7 segments C.C.	2	U7, U8
1μF	Cond. Tantale /25v	3	C1, C6, C20	NE555	Monostable / Astable	1	U13
100μF	Cond. Chimique	2	C14, C16	7815	Régulateur de Tension	1	U12
470μF	Cond. Chimique	1	C12	125mA	Fusible de 125mA	1	F1
6800μF	Cond. Chimique	1	C10	8011	Interrupteur 2 contacts	1	S1

II.) Sciences appliquées :

Schéma fonctionnel du deuxième degré de la fonction annexe Fa « Alimentation » :



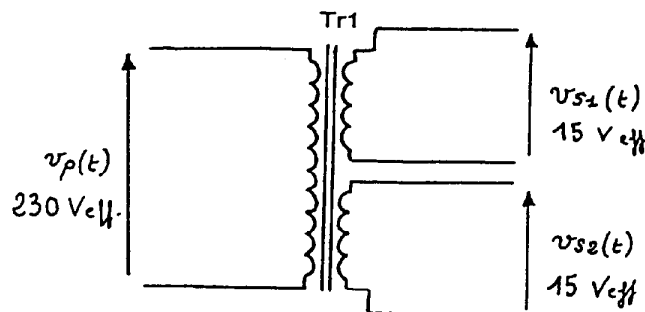
Travail à effectuer

Se munir des documents suivants :

- Schémas structurels de l'objet technique (pages 6, 7)
- Nomenclature (page 8).
- Documents constructeur du circuit 7815 en annexe (page 30).

1.) Etude de Fa1 : Abaissement

Cette fonction est réalisée à l'aide du transformateur Tr1



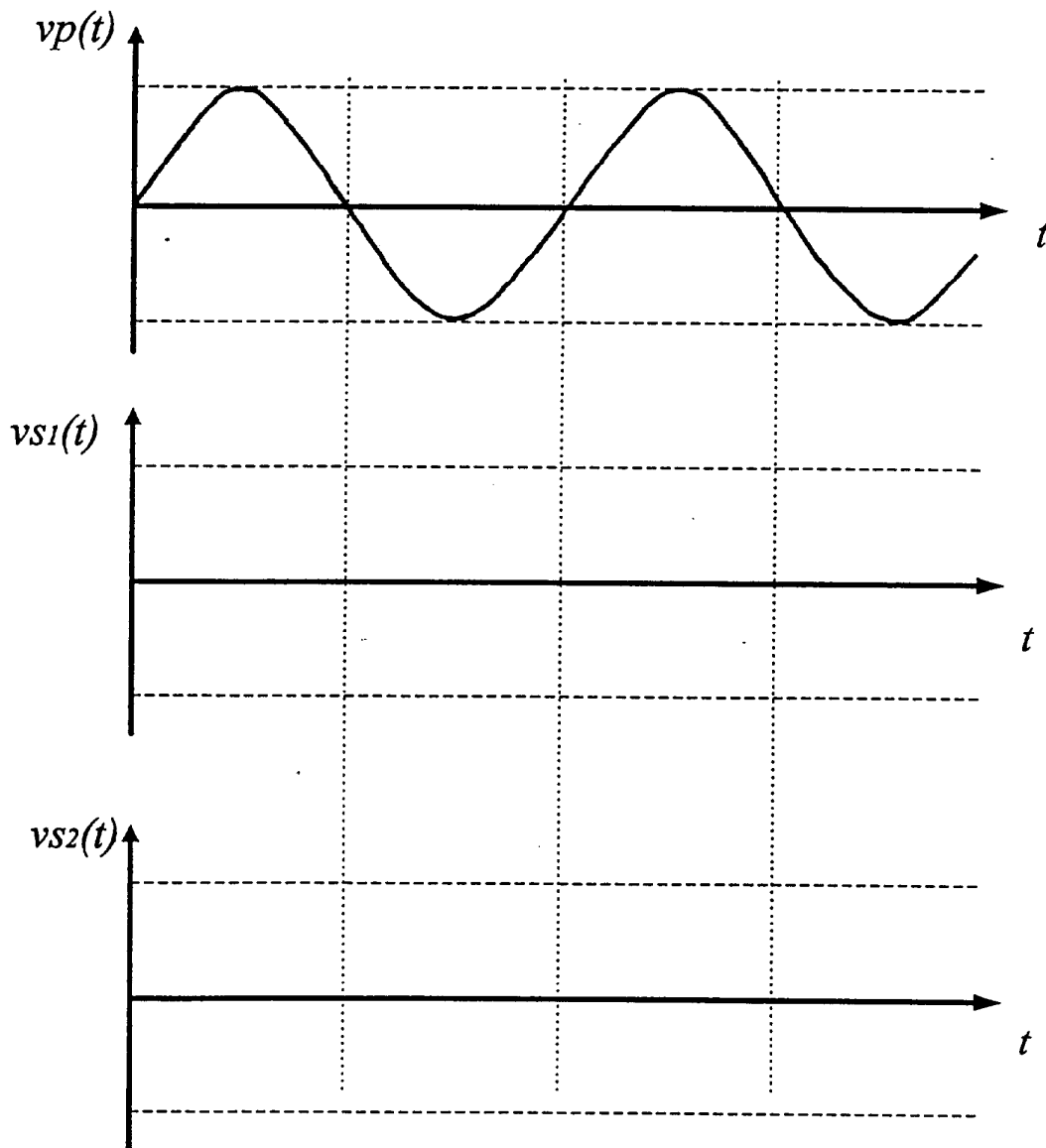
a) Comment appelle-t-on ce type de transformateur ?

b) Calculer le rapport de transformation de ce transformateur noté m , on donne :

$$m = \frac{\text{Différence de potentiel du secondaire (1 enroulement)}}{\text{Différence de potentiel du primaire}}$$

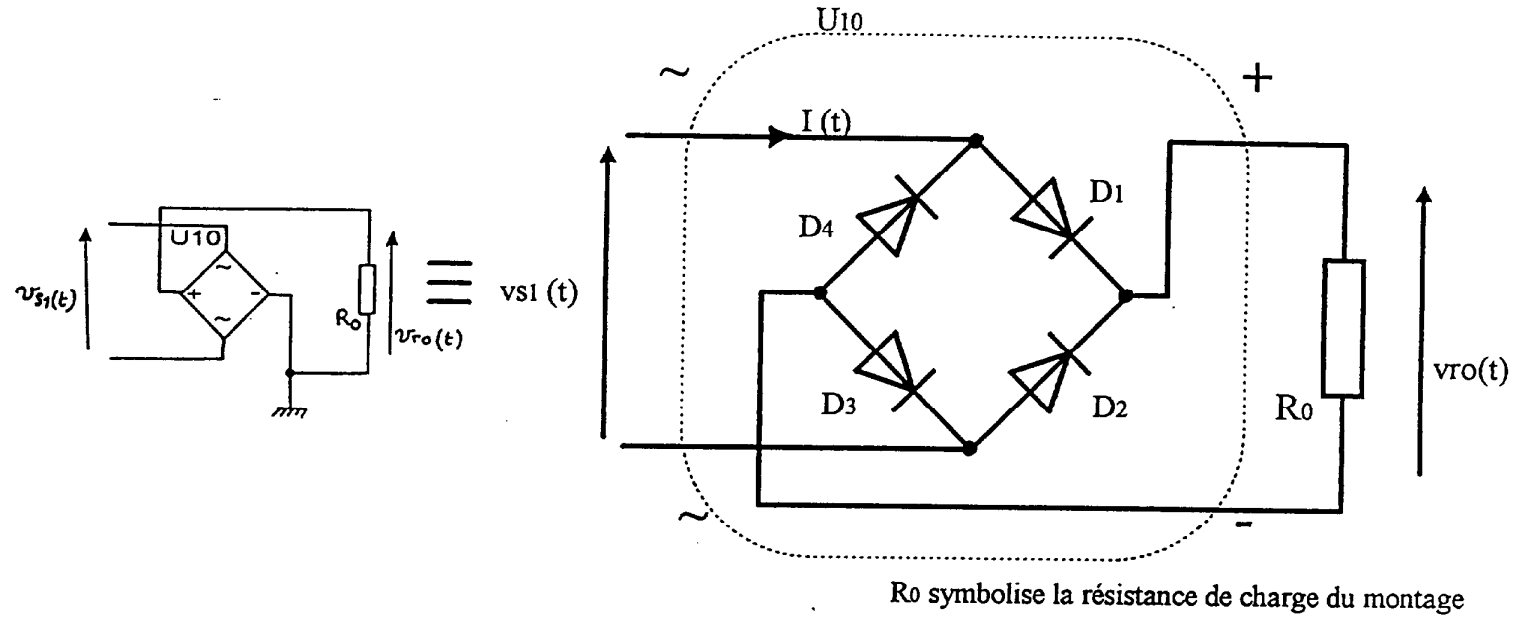
c) $v_p(t)$ est un signal issue du secteur E.D.F, de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$, et d'amplitude 230 V efficace, calculer la période T , et la valeur maximale $V_{p_{max}}$ de ce signal.

d) Compléter les chronogrammes suivants en y indiquant les amplitudes et la période :



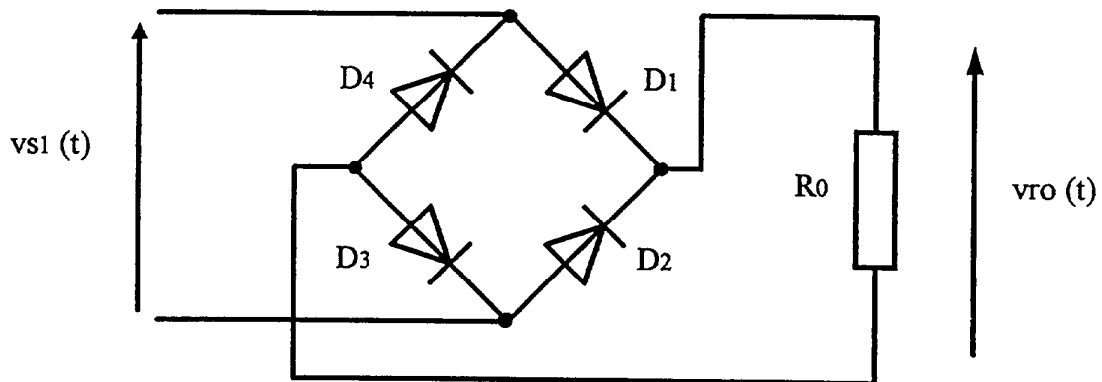
2.) Etude de Fa2 : Redressement

Cette fonction est réalisée à l'aide des ponts de diodes (ou Pont de Graëtz) U10 et U11
 On ne traitera que le redressement réalisé avec le composant U10.

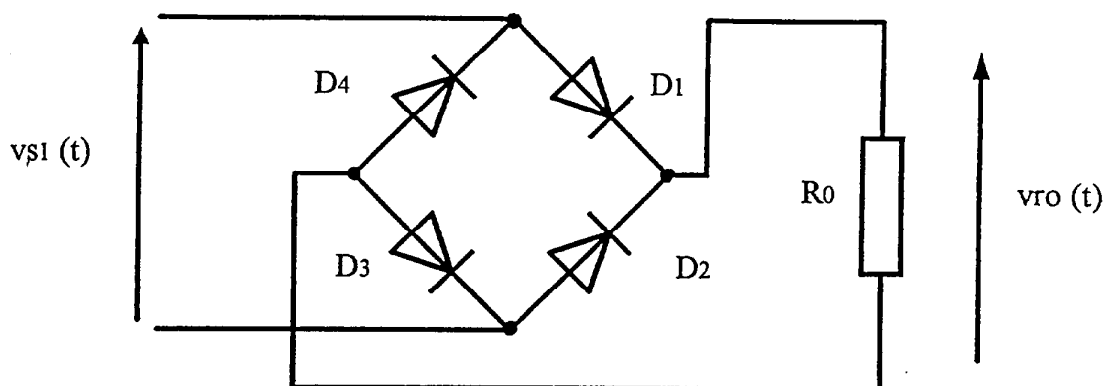


a) Représenter sur les schémas suivants le chemin parcouru par le courant $i(t)$ pour les différents cas de $v_{s1}(t)$:

$v_{s1}(t)$ positif

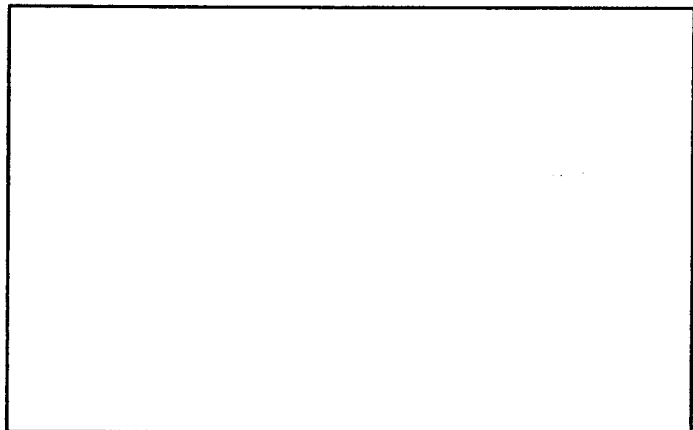


$v_{s1}(t)$ négatif

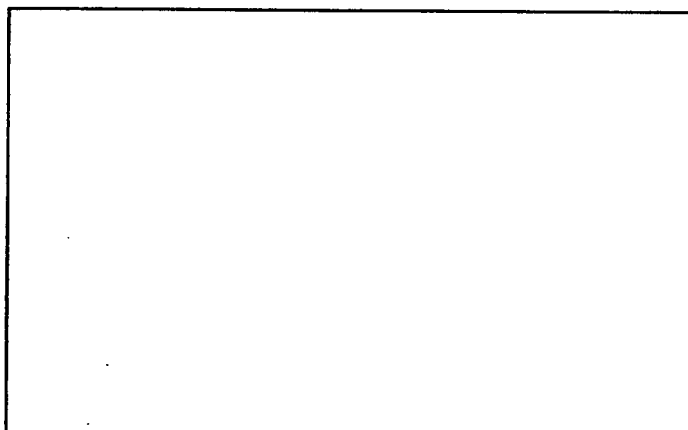


b) Pour chacun des cas précédents représenter le schéma équivalent du montage, on supposera que les diodes D_1 à D_4 sont idéales (tensions de seuil négligeables) :

$V_{s1}(t)$ positif



$V_{s1}(t)$ négatif

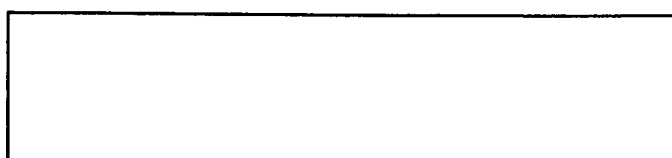


c) Donner dans les deux cas précédents l'expression de $v_{ro}(t)$ en fonction de $v_{s1}(t)$.

$v_{s1}(t)$ positif

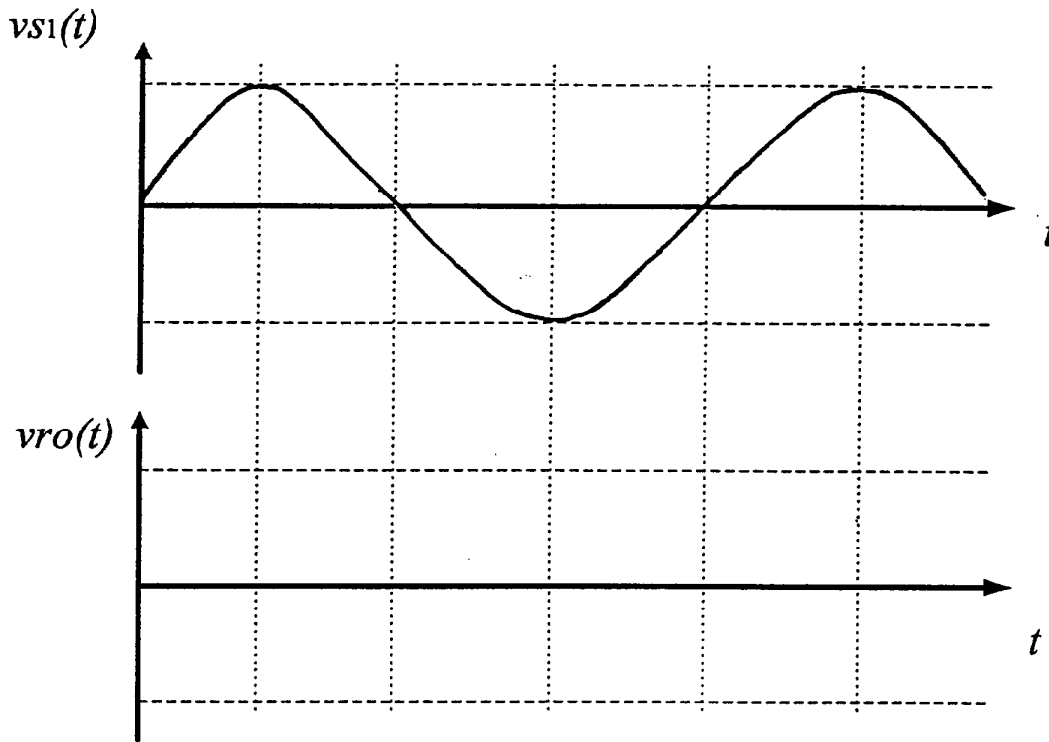


$v_{s1}(t)$ négatif



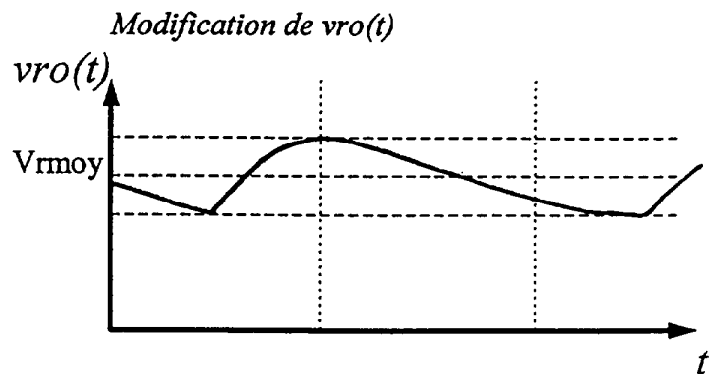
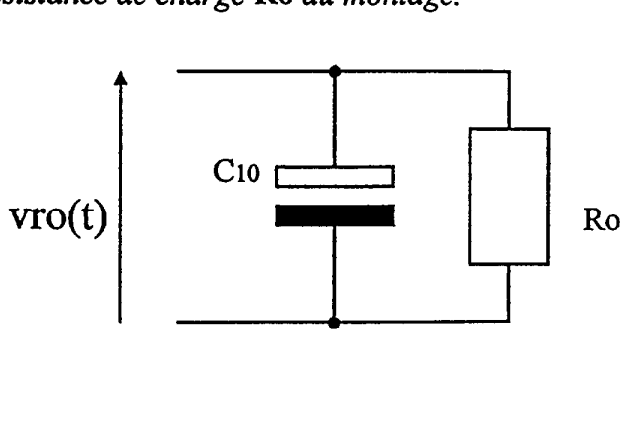
d) En conclusion, donner le rôle du pont de Graëtz.

e) Compléter les chronogrammes suivants en y indiquant les amplitudes, on supposera que les diodes sont idéales :



3.) Etude de Fa3 : *Filtrage*

Cette fonction est réalisée à l'aide d'un condensateur chimique C10 avec l'association de la résistance de charge R_o du montage.



a) On donne l'expression suivante :

$$C_{10} = \frac{1}{(2 \cdot q \cdot R_o \cdot F)}$$

Capacité (F) Taux d'ondulation Résistance de charge (Ohm) Fréquence (Hertz)

avec :

- $q = 0.1$ (taux d'ondulation de 10 %),
- $R_o = 10$ Ohms (résistance symbolique de la charge),
- $F = 100$ Hertz (fréquence du signal redressé),

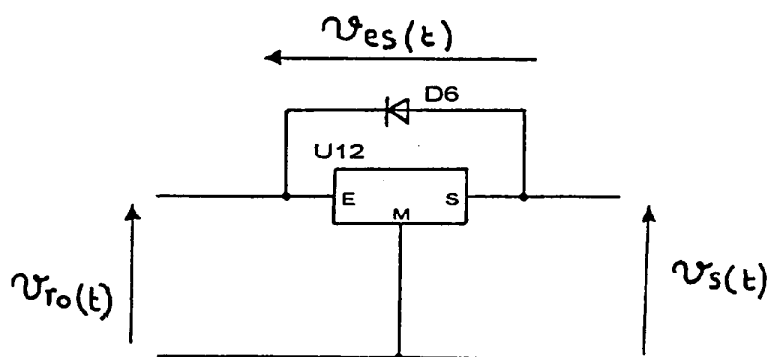
- Calculer la valeur du condensateur C_{10} , afin d'avoir un taux d'ondulation inférieur à 10 %.
- Comparer le résultat obtenu avec la valeur de C_{10} donner dans la nomenclature.

4.) Etude de Fa4 : Régulation

A) Régulation positive :

Cette fonction est réalisée à l'aide du circuit U12 dont la référence est le 7815.

Se munir de la nomenclature (page 8) et de la documentation constructeur du circuit 7815 en annexe (page 29).



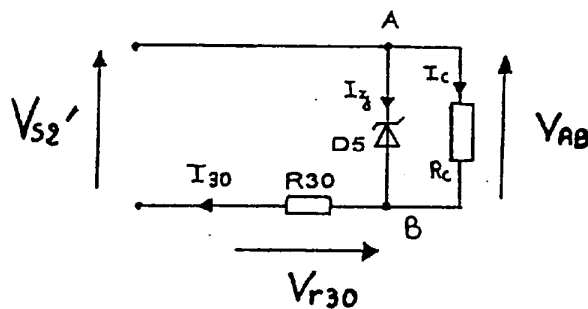
a) Donner la valeur de la tension de sortie V_s de régulation.

b) Rechercher dans la documentation constructeur la valeur de la tension d'entrée $V_{r0\text{maxi}}$, en déduire la valeur de $V_{eS\text{maxi}}$.

B) Régulation négative :

*Cette fonction est réalisée autour du composant résistif R_{30} et de la diode zener D_5 .
Se munir de la nomenclature page 8.*

*On se situe sur la branche du 2ième enroulement du transformateur $Tr1$.
Le composant résistif R_c représente la charge de l'alimentation négative.*



$$\underline{V_{s2'} = 21 \text{ V}}$$

$$\underline{R_c = 500 \Omega}$$

a) Donner la valeur de V_{AB} .

b) Rechercher l'expression de la tension V_{r30} en fonction de V_{AB} et $V_{s2'}$, puis effectuer l'application numérique.

c) Donner l'expression du courant I_{30} , et effectuer l'application numérique.

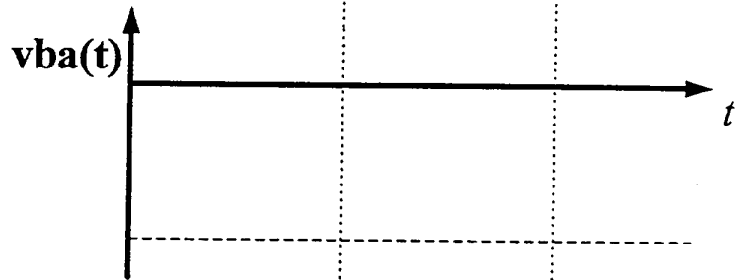
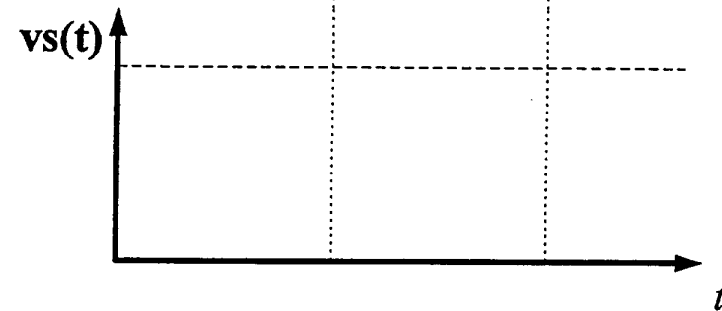
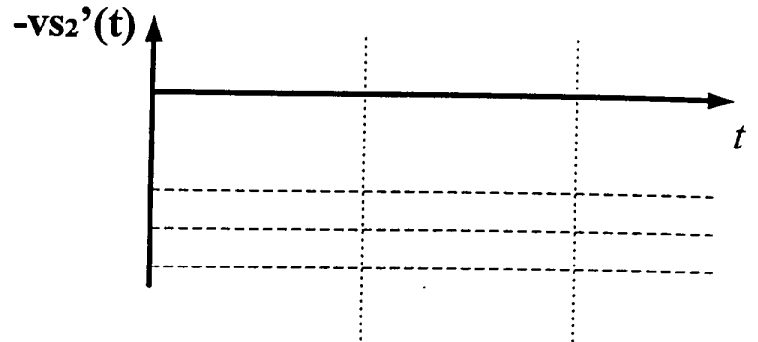
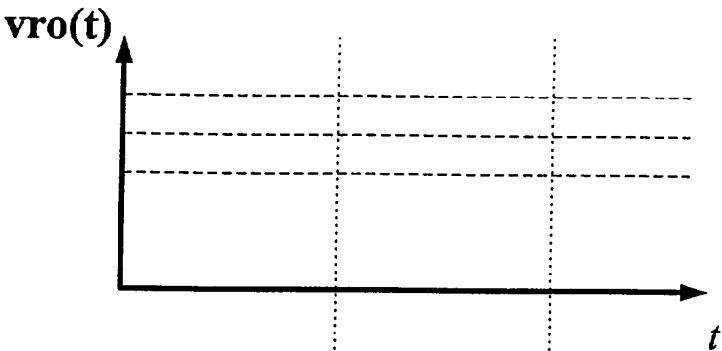
d) Rechercher l'expression du courant I_c , et effectuer l'application numérique.

e) En déduire l'expression de I_z en fonction de I_{30} et I_c , puis calculer la valeur de I_z .

f) Quelle est la valeur de V_{BA} ?

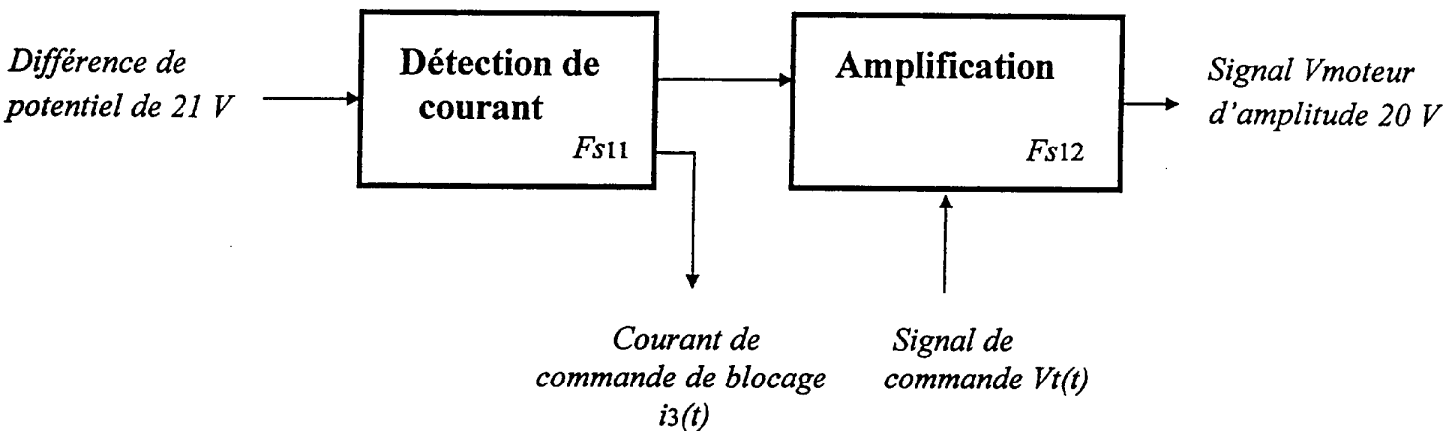
C) Compléter les chronogrammes suivants :

Remarque : le signal $-vs_2'(t)$ est aussi obtenu à partir d'un filtrage de redressement double alternance.



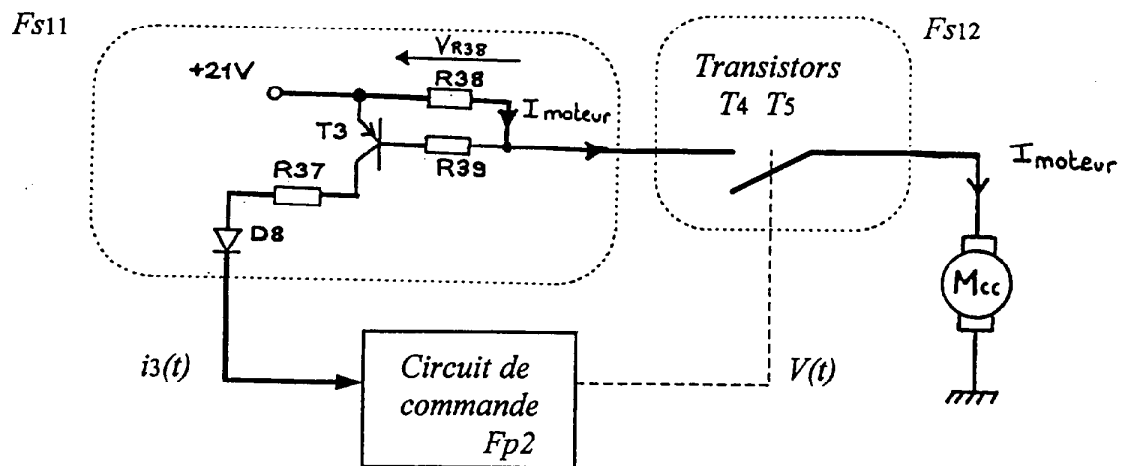
III.) Technologie :

Schéma fonctionnel du 2^{ème} degré de la fonction « amplification »



1.) Etude de Fs11 : **Détection de courant**

Cette fonction est réalisée à l'aide de l'ensemble formé par le transistor T3, les composants résistifs R37, R38, R39 et la diode D8.



Principe de fonctionnement :

Lorsque le courant absorbé par le moteur est trop important (blocage mécanique accidentel), il se crée une différence de potentiel V_{R38} aux bornes du composant résistif R38, ce qui met en conduction le transistor T3 provoquant, par l'intermédiaire du circuit de commande (Fp2), le blocage des transistors T4 et T5 pendant un certain temps t_0 . Cet ensemble joue le rôle de « disjoncteur électronique ».

a) Donner le nom de l'association formée par les transistors T4 et T5.

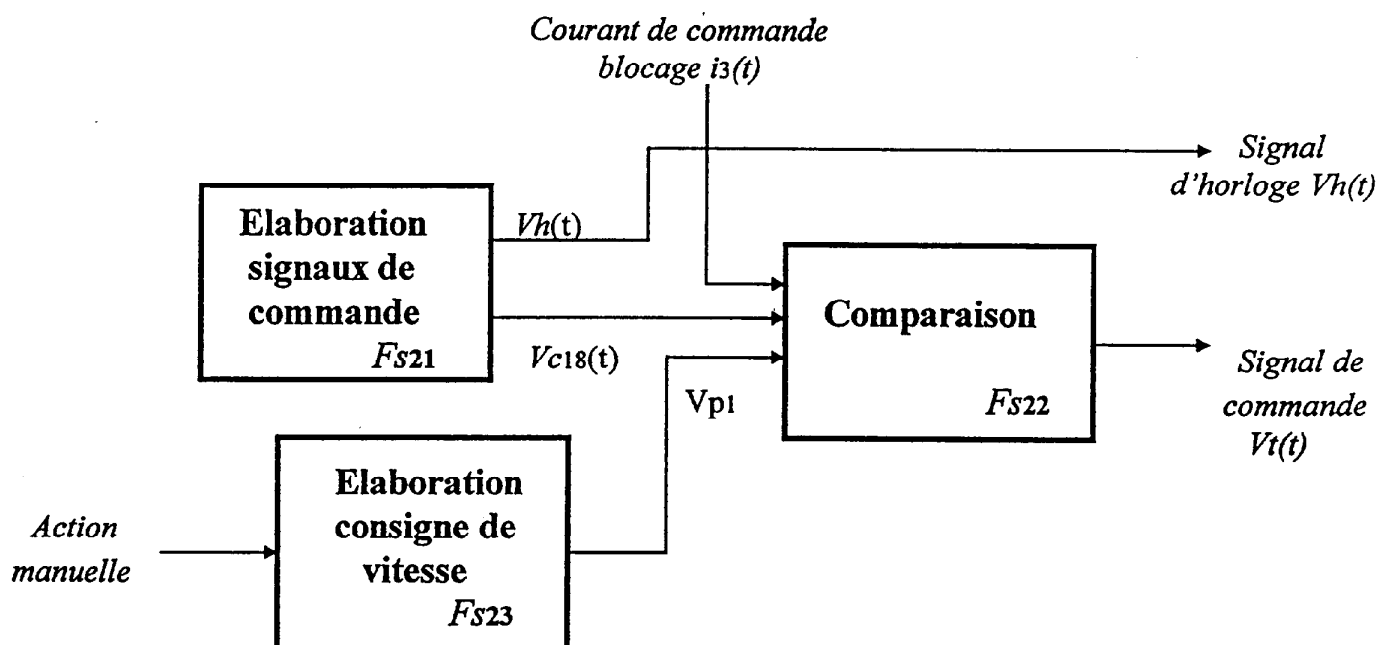
b) Calculer la valeur du courant I_{moteur} pour laquelle le transistor T3 se met en conduction (on néglige le courant de base du transistor T3) :

On donne * $V_{R38_{mini}} = 0,7 \text{ V}$

* $R_{38} = 0,47 \text{ Ohm}$

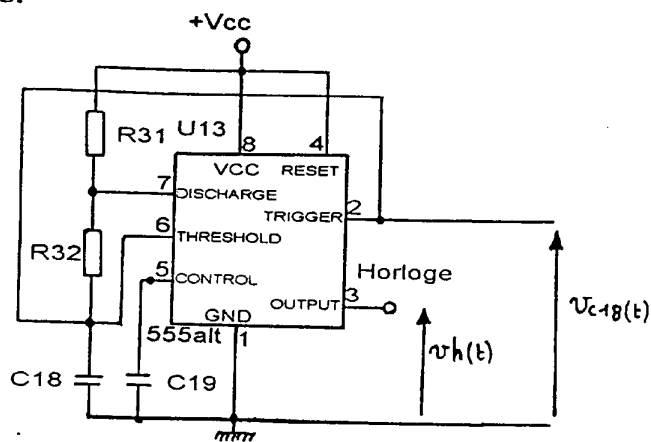
2.) Etude de F_{p2} : Génération de signaux

Schéma fonctionnel du deuxième degré de la fonction F_{p2} « Génération de signaux » :



a) Etude de F_{s21} : Elaboration signaux de commande

Cette fonction est réalisée à l'aide du circuit NE 555 repéré U13, des composants résistifs R31, R32 et des condensateurs C18 et C19. Se munir de la nomenclature (page 8), et du document constructeur du circuit NE 555 en annexe (page 31)



* A l'aide de la documentation constructeur fournie en annexe , déterminer le type de montage qui est réalisé autour du circuit NE 555.

* Calculer la fréquence f_h du signal de sortie de ce circuit.

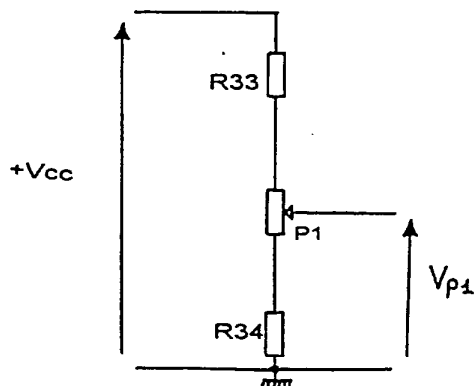
* Calculer le rapport cyclique r de ce signal :

on donne

$$r = \frac{(R_{31} + R_{32})}{(R_{31} + 2.R_{32})}$$

b) Etude de Fs23 : *Elaboration consigne de vitesse*

Cette fonction est réalisée à l'aide du potentiomètre P1 et des composants résistifs R33 et R34.

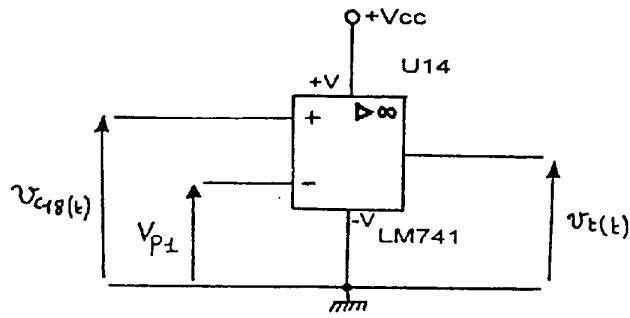


* Calculer les deux valeurs extrêmes de la tension V_{p1} , notées V_{p1max} et V_{p1min} .

c) Etude de Fs22 : *Comparaison*

Cette fonction est réalisée à l'aide du circuit LM 741 repéré U14, des composants résistifs R35, R36, de la diode D7 et du condensateur C20..

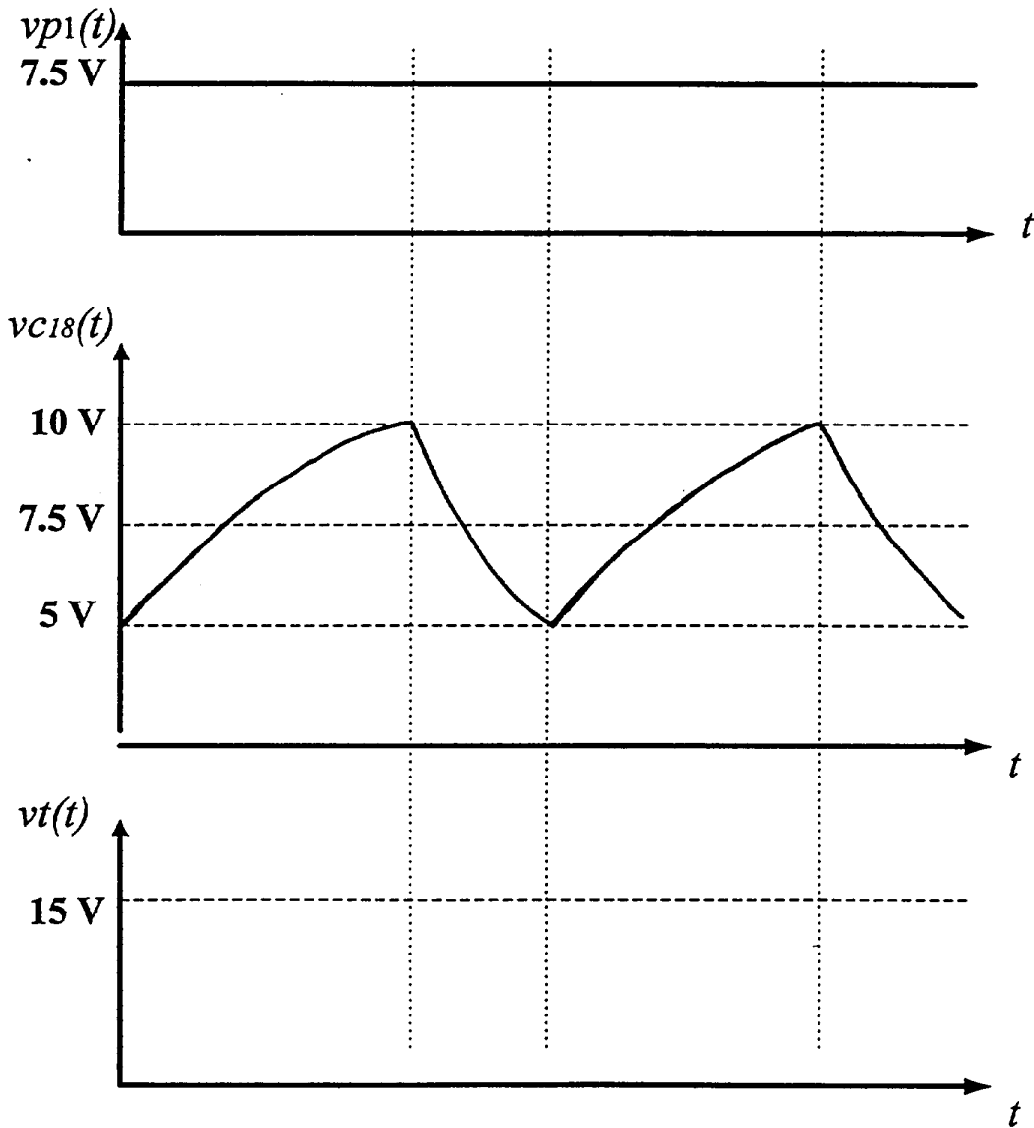
Dans cette partie, on pourra supprimer les composants R35 et R36 pour la suite de l'étude.



* Quel est le mode de fonctionnement du circuit U14 ?

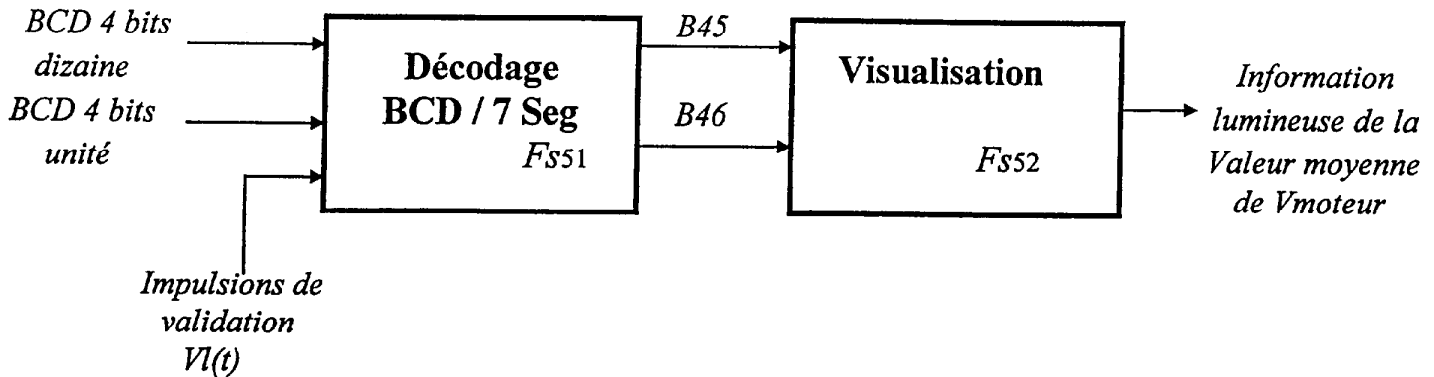
* Donner les conditions de basculement de V_t en fonction de V_{p1} et V_{c18} .

* Compléter les chronogrammes suivants lorsque le potentiomètre P1 est en position médiane :



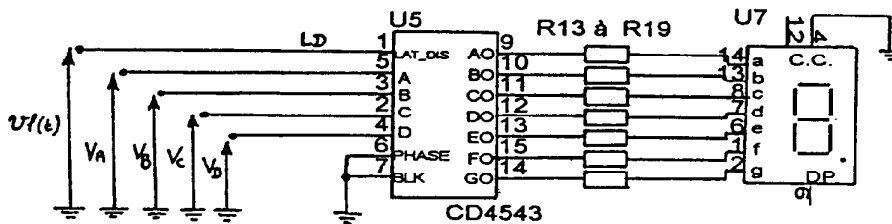
3.) Etude de Fps : *Affichage*

Schéma fonctionnel du 2ième degré de la fonction « affichage »



a) Etude de F551 : *Décodage BCD / 7 Segments*

Cette fonction est réalisée à partir des deux circuits 4543, repéré U5 et U6.
Le fonctionnement de ces deux circuits étant identique, on étudiera uniquement le circuit U5.

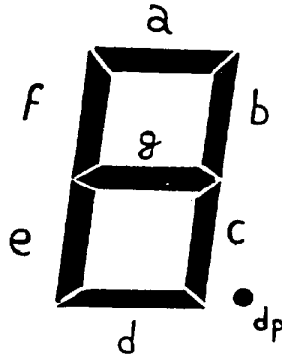


* En vous aidant de la documentation technique du circuit 4543, fournie en annexe, compléter de manière chronologique les colonnes a, b, c, d, e, f et g du tableau suivant :

LD	BI	PH	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	Affichage
1	0	0	0	0	0	0								
1	0	0	0	1	0	0								
1	0	0	0	1	1	1								
0	0	0	0	1	1	1								
0	0	0	1	0	0	0								
1	0	0	1	0	0	0								
1	1	0	1	1	0	0								
1	0	1	1	1	0	0								

* Compléter la colonne « *affichage* » du tableau précédent sachant que chacun des 7 segments de l'afficheur sont commandés par ce même circuit.

On donne la disposition des différents segments dans un boitier afficheur :
à cathode commune :

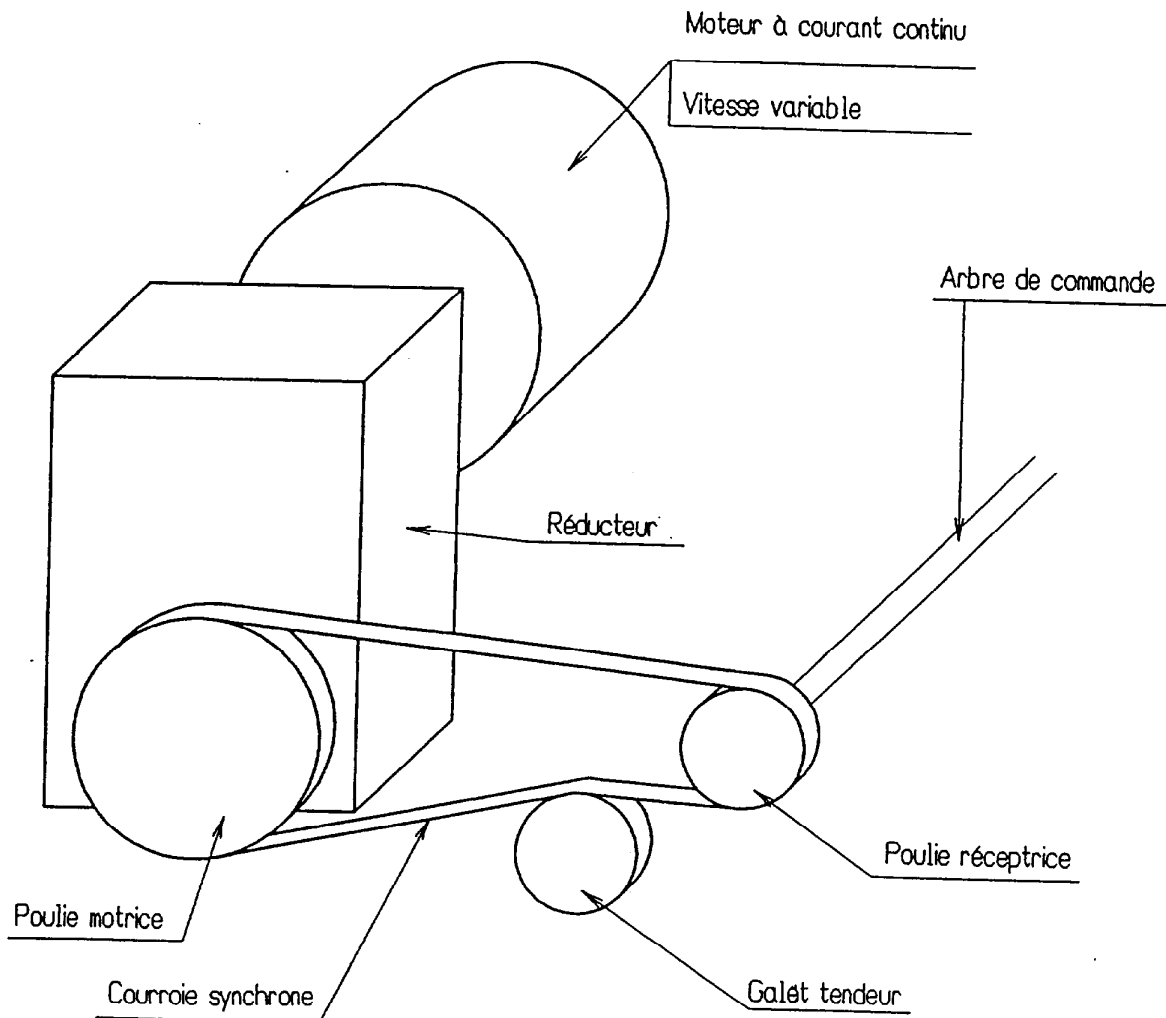


IV.) Construction :

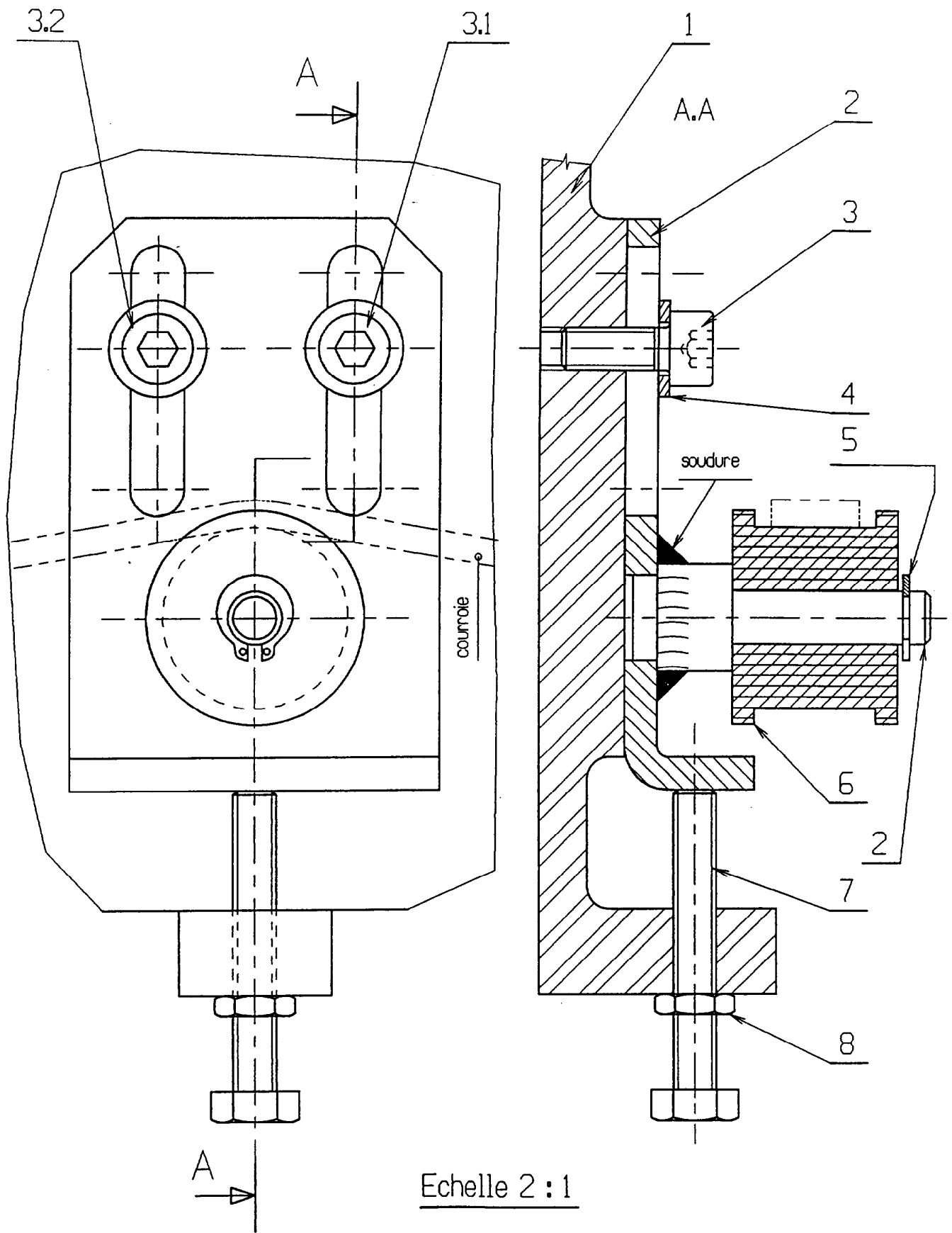
1.) Mise en situation :

*La transmission du mouvement entre la poulie motrice et la poulie réceptrice s'effectue à l'aide d'une courroie « synchrone », dont le principe de fonctionnement est semblable à celui d'une chaîne.
Le galet permet de tendre la courroie afin d'assurer la bonne marche de ce mécanisme.*

Schéma de l'ensemble du mécanisme :



Tendeur de courroie :



2.) Nomenclature :

8	1	Ecrou M4		
7	1	Vis H M4-28		
6	1	Galet		
5	1	Anneau élastique		
4	2			
3	2	Vis CHC M4-10		
2	1	Support (2 pièces soudées)		
1	1	Bâti		
Nb	Rp	Désignation	Matière	Observations

3.) Lecture du dessin :

a) La vue de face est en coupe AA, quel est le nom de l'autre vue ?

.....

b) Sur la vue de face, laquelle des deux vis est représentée ?

Vis3.1 ou Vis3.2

entourer la bonne réponse

Pourquoi ?

.....

c) Quelle matière constitue la pièce 6 ?

entourer la bonne réponse

Acier , Matière plastique , Alliage léger , alliage de cuivre

d) Quelle matière constitue la pièce 1 ?

entourer la bonne réponse

Acier , Matière plastique , Alliage léger , alliage de cuivre

e) Sur les deux vues du dessin d'ensemble, colorier les traits des pièces :

* 2, en vert

* 3.1, en rouge

* 6, en bleu.

f) Quel est le nom de la pièce 4 ?

4.) Etude technologique :

a) * Pendant le fonctionnement du mécanisme, quelle(s) est(sont) la(les) pièce(s) qui est(sont) en mouvement ?

.....

* Quel est le nom de ce mouvement ?

b) Quelle est la fonction de la pièce 5 ?

.....

c) Quelle est la fonction de la pièce 8 ?

.....

d) * Dans quelle pièce la vis 3 est-elle vissée ?

* Quelle est la désignation de ce trou ?

* Quel est son diamètre ?

e) Indiquer dans l'ordre les opérations nécessaires au réglage de la tension de la courroie :

.....
.....
.....
.....

f) Quelle est la course (déplacement) entre la pièce 2 et la pièce 1, sans tenir compte de la vis 8 ? (attention à l'échelle du dessin)

.....

5.) Travail graphique : (Sur la feuille réponse suivante page 27)

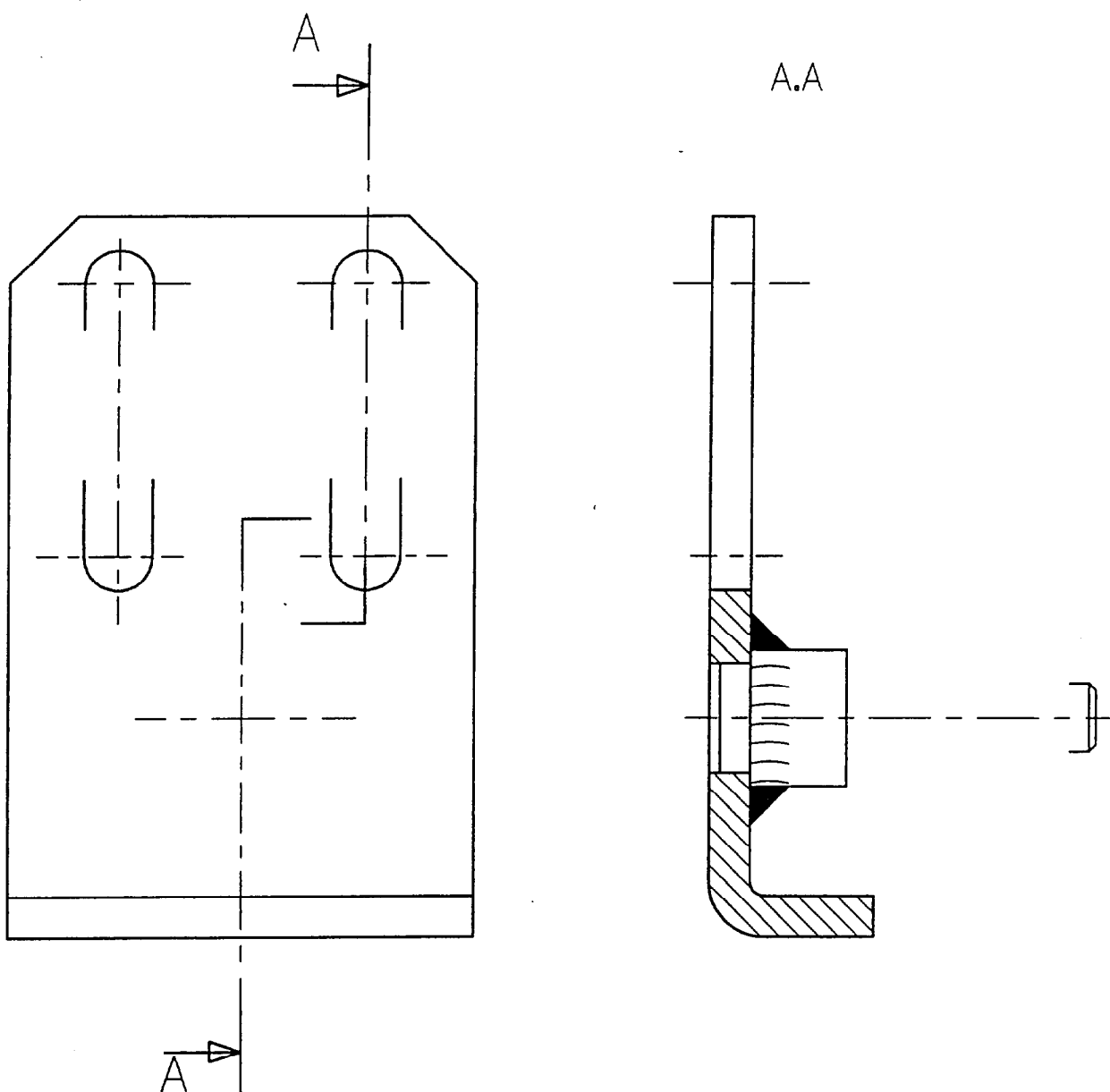
a) Compléter le dessin de définition de la pièce 2 :

- Echelle 2 : 1

- Sans formes cachées.

b) Indiquer les deux cotes nécessaires au montage de la pièce 6 avec la pièce 2.

DESSIN DE DEFINITION DE LA PIECE 2



Echelle 2 : 1

ANNEXE

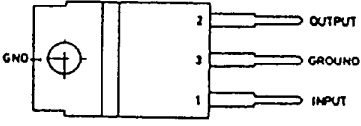
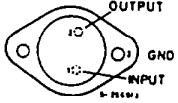
Documents constructeur

Régulateur positif 78xx *page 30*

Circuit multivibrateur NE 555 *page 31*

Décodeur BCD / 7 Segments 4543 *page 32*

Régulateur positif

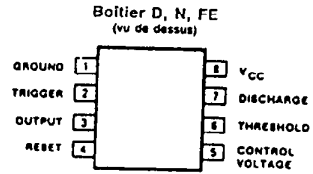
L78XX																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
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						Brochage																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Tension continue d'entrée ($V_O = 5 \text{ à } 18 \text{ V}$) ($V_O = 20, 24 \text{ V}$)			35 V 40 V			 <p style="text-align: right; font-size: small;">5 - 2566/1</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Courant de sortie			Limite interne																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Puissance dissipée			Limite interne																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Température de jonction (L7800) (L7800C)			-55 °C à +150 °C 0 °C à +150 °C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Température de stockage			-65 à +150 °C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Particularités <ul style="list-style-type: none"> • 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. 																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Tension de sortie</th> <th colspan="3">15</th> <th colspan="3">18</th> <th colspan="3">20</th> <th colspan="3">24</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Unités</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">Tension d'entrée</th> <th colspan="3">23</th> <th colspan="3">26</th> <th colspan="3">28</th> <th colspan="3">33</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Paramètres</th> <th style="text-align: left;">Conditions</th> <th>Min.</th> <th>Typ.</th> <th>Max.</th> <th>Min.</th> <th>Typ.</th> <th>Max.</th> <th>Min.</th> <th>Typ.</th> <th>Max.</th> <th>Min.</th> <th>Typ.</th> <th>Max.</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: left;">V_O Tension de sortie</td> <td>$T_J = 25 \text{ °C}$</td> <td>14,4</td> <td>15</td> <td>15,6</td> <td>17,3</td> <td>18</td> <td>18,7</td> <td>19,2</td> <td>20</td> <td>20,8</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>25</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">V</td> </tr> <tr> <td>$I_O = 5 \text{ mA à } 1 \text{ A}$ $P_O \leq 15 \text{ W}$</td> <td>14,25</td> <td>15</td> <td>15,75</td> <td>17,1</td> <td>18</td> <td>18,9</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>22,8</td> <td>24</td> <td>25,2</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: left;">ΔV_O Régulation de ligne</td> <td rowspan="3" style="text-align: left;">$T_J = 25 \text{ °C}$</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">150</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">180</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">200</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">240</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">mV</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(V_I = 17,5 à 30 V)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(V_I = 21 à 33 V)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(V_I = 22,5 à 35 V)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">(V_I = 27 à 38 V)</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">75</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">100</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: left;">ΔV_O Régulation de charge</td> <td rowspan="3" style="text-align: left;">$T_J = 25 \text{ °C}$ $I_O = 5 \text{ mA à } 1,5 \text{ A}$</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">150</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">180</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">200</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">240</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">mV</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">75</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">90</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">100</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(V_I = 20 à 26 V)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(V_I = 24 à 30 V)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(V_I = 26 à 32 V)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">(V_I = 30 à 36 V)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: left;">I_Q Courant de repos</td> <td rowspan="2" style="text-align: left;">$T_J = 25 \text{ °C}$</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">6</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">6</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">6</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">6</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,5</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,5</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,5</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0,5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: left;">ΔI_Q Variation du courant de repos</td> <td rowspan="2" style="text-align: left;">$I_O = 5 \text{ mA à } 1 \text{ A}$</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,5</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,5</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,5</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0,5</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">mA</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,8</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,8</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,8</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0,8</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: left;">$\frac{\Delta V_O}{\Delta T}$ Dérive de la tension de sortie</td> <td rowspan="2" style="text-align: left;">$I_O = 5 \text{ mA}$</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1,8</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">2,3</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">2,5</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">3</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">mV/°C</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">40</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">40</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">40</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: left;">e_N Tension de bruit de sortie</td> <td rowspan="2" style="text-align: left;">B = 10 Hz à 100 kHz $T_J = 25 \text{ °C}$</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">40</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">40</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">40</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">40</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">$\frac{\mu V}{V_O}$</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">60</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">59</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">58</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">56</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: left;">SVR Réjection de la tension d'alimentation</td> <td rowspan="2" style="text-align: left;">f = 120 Hz</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(V_I = 18,5 à 28,5V)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(V_I = 22 à 32 V)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">(V_I = 24 à 35V)</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">(V_I = 28 à 38 V)</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">dB</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">2 2,5</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">2 2,5</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">2 2,5</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 2,5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: left;">V_d Chute de la tension</td> <td rowspan="2" style="text-align: left;">$I_O = 1 \text{ A}$ $T_J = 25 \text{ °C}$</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">2 2,5</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">2 2,5</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">2 2,5</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2 2,5</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">V</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">19</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">22</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">24</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">28</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: left;">R_O Résistance de sortie</td> <td rowspan="2" style="text-align: left;">f = 1 kHz</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">19</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">22</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">24</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">28</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">mΩ</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,75 1,2</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,75 1,2</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,75 1,2</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0,75 1,2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: left;">I_{sc} Courant de court-circuit</td> <td rowspan="2" style="text-align: left;">$V_I = 35 \text{ V}$ $T_J = 25 \text{ °C}$</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,75 1,2</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,75 1,2</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0,75 1,2</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">0,75 1,2</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">A</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1,3 2,2 3,3</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1,3 2,2 3,3</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1,3 2,2 3,3</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1,3 2,2 3,3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: left;">I_{scp} Courant de court-circuit de pointe</td> <td rowspan="2" style="text-align: left;">$T_J = 25 \text{ °C}$</td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1,3 2,2 3,3</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1,3 2,2 3,3</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1,3 2,2 3,3</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1,3 2,2 3,3</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">A</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1,3 2,2 3,3</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1,3 2,2 3,3</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1,3 2,2 3,3</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">1,3 2,2 3,3</td> </tr> </tbody> </table>												Tension de sortie		15			18			20			24			Unités	Tension d'entrée		23			26			28			33			Paramètres	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	V	V_O Tension de sortie	$T_J = 25 \text{ °C}$	14,4	15	15,6	17,3	18	18,7	19,2	20	20,8	23	24	25	V	$I_O = 5 \text{ mA à } 1 \text{ A}$ $P_O \leq 15 \text{ W}$	14,25	15	15,75	17,1	18	18,9	19	20	21	22,8	24	25,2	ΔV_O Régulation de ligne	$T_J = 25 \text{ °C}$		150		180		200		240			mV		(V _I = 17,5 à 30 V)		(V _I = 21 à 33 V)		(V _I = 22,5 à 35 V)		(V _I = 27 à 38 V)				75		90		100		120			ΔV_O Régulation de charge	$T_J = 25 \text{ °C}$ $I_O = 5 \text{ mA à } 1,5 \text{ A}$		150		180		200		240			mV		75		90		100		120				(V _I = 20 à 26 V)		(V _I = 24 à 30 V)		(V _I = 26 à 32 V)		(V _I = 30 à 36 V)			I_Q Courant de repos	$T_J = 25 \text{ °C}$		6		6		6		6			mA		0,5		0,5		0,5		0,5			ΔI_Q Variation du courant de repos	$I_O = 5 \text{ mA à } 1 \text{ A}$		0,5		0,5		0,5		0,5			mA		0,8		0,8		0,8		0,8			$\frac{\Delta V_O}{\Delta T}$ Dérive de la tension de sortie	$I_O = 5 \text{ mA}$		1,8		2,3		2,5		3			mV/°C		40		40		40		40			e_N Tension de bruit de sortie	B = 10 Hz à 100 kHz $T_J = 25 \text{ °C}$		40		40		40		40			$\frac{\mu V}{V_O}$		60		59		58		56			SVR Réjection de la tension d'alimentation	f = 120 Hz		(V _I = 18,5 à 28,5V)		(V _I = 22 à 32 V)		(V _I = 24 à 35V)		(V _I = 28 à 38 V)			dB		2 2,5		2 2,5		2 2,5		2 2,5			V_d Chute de la tension	$I_O = 1 \text{ A}$ $T_J = 25 \text{ °C}$		2 2,5		2 2,5		2 2,5		2 2,5			V		19		22		24		28			R_O Résistance de sortie	f = 1 kHz		19		22		24		28			mΩ		0,75 1,2		0,75 1,2		0,75 1,2		0,75 1,2			I_{sc} Courant de court-circuit	$V_I = 35 \text{ V}$ $T_J = 25 \text{ °C}$		0,75 1,2		0,75 1,2		0,75 1,2		0,75 1,2			A		1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3			I_{scp} Courant de court-circuit de pointe	$T_J = 25 \text{ °C}$		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		1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3		
Tension de sortie		15			18			20			24			Unités																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Tension d'entrée		23			26			28			33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Paramètres	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	V																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
V_O Tension de sortie	$T_J = 25 \text{ °C}$	14,4	15	15,6	17,3	18	18,7	19,2	20	20,8	23	24	25		V																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	$I_O = 5 \text{ mA à } 1 \text{ A}$ $P_O \leq 15 \text{ W}$	14,25	15	15,75	17,1	18	18,9	19	20	21	22,8	24	25,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ΔV_O Régulation de ligne	$T_J = 25 \text{ °C}$		150		180		200		240			mV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			(V _I = 17,5 à 30 V)		(V _I = 21 à 33 V)		(V _I = 22,5 à 35 V)		(V _I = 27 à 38 V)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			75		90		100		120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
ΔV_O Régulation de charge	$T_J = 25 \text{ °C}$ $I_O = 5 \text{ mA à } 1,5 \text{ A}$		150		180		200		240			mV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			75		90		100		120																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			(V _I = 20 à 26 V)		(V _I = 24 à 30 V)		(V _I = 26 à 32 V)		(V _I = 30 à 36 V)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
I_Q Courant de repos	$T_J = 25 \text{ °C}$		6		6		6		6			mA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			0,5		0,5		0,5		0,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
ΔI_Q Variation du courant de repos	$I_O = 5 \text{ mA à } 1 \text{ A}$		0,5		0,5		0,5		0,5			mA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			0,8		0,8		0,8		0,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
$\frac{\Delta V_O}{\Delta T}$ Dérive de la tension de sortie	$I_O = 5 \text{ mA}$		1,8		2,3		2,5		3			mV/°C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			40		40		40		40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
e_N Tension de bruit de sortie	B = 10 Hz à 100 kHz $T_J = 25 \text{ °C}$		40		40		40		40			$\frac{\mu V}{V_O}$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			60		59		58		56																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
SVR Réjection de la tension d'alimentation	f = 120 Hz		(V _I = 18,5 à 28,5V)		(V _I = 22 à 32 V)		(V _I = 24 à 35V)		(V _I = 28 à 38 V)			dB																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			2 2,5		2 2,5		2 2,5		2 2,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
V_d Chute de la tension	$I_O = 1 \text{ A}$ $T_J = 25 \text{ °C}$		2 2,5		2 2,5		2 2,5		2 2,5			V																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			19		22		24		28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
R_O Résistance de sortie	f = 1 kHz		19		22		24		28			mΩ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			0,75 1,2		0,75 1,2		0,75 1,2		0,75 1,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
I_{sc} Courant de court-circuit	$V_I = 35 \text{ V}$ $T_J = 25 \text{ °C}$		0,75 1,2		0,75 1,2		0,75 1,2		0,75 1,2			A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
I_{scp} Courant de court-circuit de pointe	$T_J = 25 \text{ °C}$		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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3		1,3 2,2 3,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Circuit multivibrateur NE 555

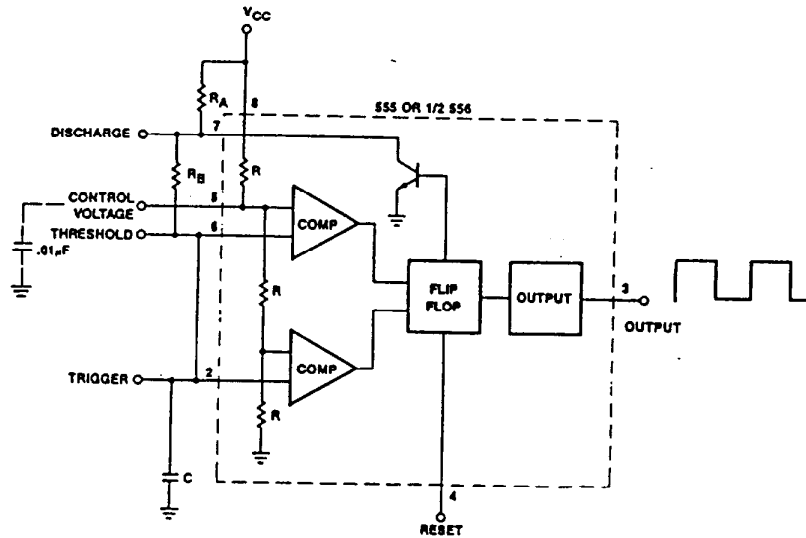
Valeurs limites

Tension d'alimentation SE555	+ 18 V
NE555, SE555C	+ 16 V
Puissance dissipée	600 mW
Plage de température de fonctionnement NE555	0 à + 70 °C
SE555, SE555C	255 à + 125 °C
Plage de température de stockage	- 65 à + 150 °C
Température d'une broche (soudage, 60 sec.)	300 °C

Brochage



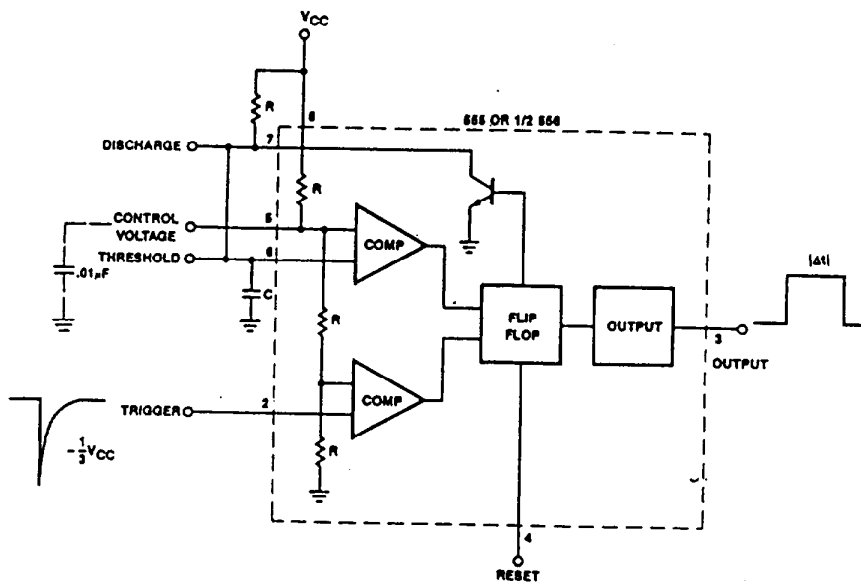
Montage en astable



$$\Delta t = 1,1 \cdot R \cdot C$$

$$F = \frac{1,44}{(R_a + 2R_b) \cdot C}$$

Montage en monostable



Décodeur BCD / 7 Segments 4543

Décodeur/driver à mémoire BCD-7 segments
BCD-to 7 segments latch/decoder/driver for LCD

LD	1	BCD/7 SEG	9	Q _a	
D _A	5	C9	a 10	10	Q _b
D _B	3	9D 1	b 10	11	Q _c
D _C	2	9D 2	c 10	12	Q _d
D _D	4	9D 4	d 10	13	Q _e
P _H	6	N10	e 10	15	Q _f
B _i	7	EN	g 10	14	Q _g

(Table de vérité page suivante)

Ce circuit peut être utilisé pour la commande d'afficheurs à LED ou à cristaux liquides.
 — Pour les afficheurs à cristaux liquides, appliquer un signal rectangulaire à PH.
 — Pour les afficheurs LED à cathode commune, mettre PH au niveau bas.
 — Pour les afficheurs LED à anode commune, mettre PH au niveau haut.

Boîtier DIL 16
V_{DD} 16 - V_{SS} 8

Désignation des segments

Exemples d'application

Afficheur LED à cathode commune

Afficheur LED à anode commune

Afficheur à cristaux liquides (LCD)

Afficheur incandescent

Afficheur à décharge de gaz

Afficheur fluorescent

Tables de vérité

		entrées				sorties								
LD	BI	PH*	D _D	D _C	D _B	D _A	O _a	O _b	O _c	O _d	O _e	O _f	O _g	Affichage
X	H	L	X	X	X	X	L	L	L	L	L	L	L	blanc
H	H	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	L	0
H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	1
H	H	L	L	L	H	L	H	H	L	H	H	L	H	2
H	H	L	L	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	3
H	H	L	L	H	L	L	L	H	H	L	L	H	H	4
H	H	L	L	H	H	L	H	L	H	H	L	H	H	5
H	H	L	L	H	H	L	H	L	H	H	H	H	H	6
H	H	L	L	L	H	H	H	H	H	L	L	L	L	7
H	L	L	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	8
H	L	L	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	9
H	L	L	H	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	blanc
H	L	L	H	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L	blanc
H	L	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	blanc
H	L	L	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	L	blanc
H	L	L	L	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	blanc
H	L	L	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	..
comme ci-dessus		H	comme ci-dessus				inverse de ci-dessus							comme ci-dessus

* Pour les afficheurs à cristaux liquides, appliquer un signal rectangulaire à PH.
 Pour les afficheurs LED à cathode commune, prendre PH = BAS.
 Pour les afficheurs LED à anode commune, prendre PH = HAUT.
 ** Dépend du code BCD préalablement appliqué pour LD = HAUT.

BI: Extinction de l'afficheur (Blanc)

LD: Mémorisation de la combinaison précédente (active à l'état bas "L")

PH: complément des sorties (active à l'état haut "H")