

ALIMENTATION A DECOUPAGE (correction)

I – ÉTUDE DU GENERATEUR DE SIGNAUX TRIANGULAIRES

1°) Étude du comparateur à 2 seuils.

a) v_2 change d'état pour $v_{d1}=0$

b) expression de v^+

◆ $v^+ = v_2(R_1/R_1+R_2)+v_1(R_2/R_1+R_2)$ (superposition)

◆ $v_{d1} = v^+ - E_0 = (v_2R_1+v_1R_2)/(R_1+R_2) - E_0$

c) seuils:

$v_{d1}=0 \Rightarrow v_2R_1+v_1R_2=E_0(R_1+R_2)$

si $v_2 = -V_{dd}$ $v_{1H} = E_0(1+R_1/R_2)+V_{dd}(R_1+R_2)$ AN: $v_{1H}=7,5V$

si $v_2 = +V_{dd}$ $v_{1B} = E_0(1+R_1/R_2)-V_{dd}(R_1+R_2)$ AN: $v_{1B}=0V$

d) courbe sur document réponse 1.

2°) Étude du montage intégrateur

a) valeur de v_{d2} : le régime est linéaire $\Rightarrow v_{d2} = 0V$

b) équation de la maille d'entrée: $v_2 - R_3i + v_{d2} = 0$ $i = v_2/R_3$

d'autre part $i = C_3 (dv_{c3}/dt)$

et $v_1 = -v_{c3}$ (maille de sortie)

il vient $i = -C_3(dv_1/dt)$

$\Rightarrow v_2/R_3 = -C_3(dv_1/dt)$ $dv_1/dt = v_2/R_3C_3$

c) si $v_2 = -V_{dd}$ la dérivée est positive et constante donc v_1 est linéaire et croissant

d) si $v_2 = +V_{dd}$ la dérivée est négative et constante donc v_1 est linéaire et décroissant

3°) Étude de l'association des deux montages

a) voir courbe 2 sur document réponse 2

b) $f = 20\text{ kHz} \Rightarrow T = 0,05\text{ ms} = 50\text{ }\mu\text{s}$

la durée mise par v_1 est de $T/2$ soit $25\text{ }\mu\text{s}$

or $v_1 = (v_2/R_3C_3).t \Rightarrow C_3 = 12,5\text{ nF}$

II – ÉTUDE DU COMPAREUR A UN SEUIL.

1°) si $v_1 < V_3$ alors $v_{d3} = V_3 - v_1 < 0$ et $v_4 = -V_{dd}$

2°) si $v_1 > V_3$ alors $v_{d3} > 0$ et $v_4 = +V_{dd}$

3°) courbe 3 document réponse 2

4°) rapport cyclique $\alpha = t_H/T$

$V_3 = 0$ $\alpha = 0$

$V_3 = 2,5V$ $\alpha = 0,33$

$V_3 = 7,5V$ $\alpha = 1$

α croît lorsque V_3 varie de 0 à 7,5 V

III – ÉTUDE DE L'INTERRUPTEUR ELECTRONIQUE AVEC CHARGE RESISTIVE

- 1°) cas où $v_4 = -15 \text{ V}$, D_4 est passante $\Rightarrow v_5 = -u_{d4} = -0,7 \text{ V}$
- 2°) tableau 1 du document réponse 3
- 3°) courbe 5 du document réponse 3
- 4°) rapport cyclique $\alpha = 0,33$
- 5°) $\langle v_6 \rangle = (V_e \alpha T)/T = 15 \text{ V}$

IV – ÉTUDE DU CIRCUIT DE SORTIE DE L'ALIMENTATION A DECOUPAGE

1)) Etude du filtre à vide en régime sinusoïdal

- a) la fréquence de coupure à -3dB sur le graphe est $f_c = 200 \text{ Hz}$
- b) si $f < 10 \text{ Hz}$ $G = 0 \text{ dB}$ $T_v = 1$
 si $f > 20 \text{ kHz}$ $G = -80 \text{ dB}$ $T_v = 10^{-4}$
- c) si v est une tension continue le schéma équivalent du condensateur (interrupteur ouvert) fait que $v = v_s$
- d) à 20 kHz on aura $v_{s \max} = v_{\max} \cdot 10^{-4} = 2,48 \text{ mV}$ (très faible)

2°) le fondamental ($f = 20 \text{ kHz}$) et les harmoniques sont arrêtés par le filtre passe bas ($f_c = 200 \text{ Hz}$). Seule la valeur moyenne du signal d'entrée est transmise. v_s est une tension continue de valeur égale à 15 V (moyenne de la tension d'entrée)

V – ÉTUDE DE LA CHAÎNE DE RETOUR

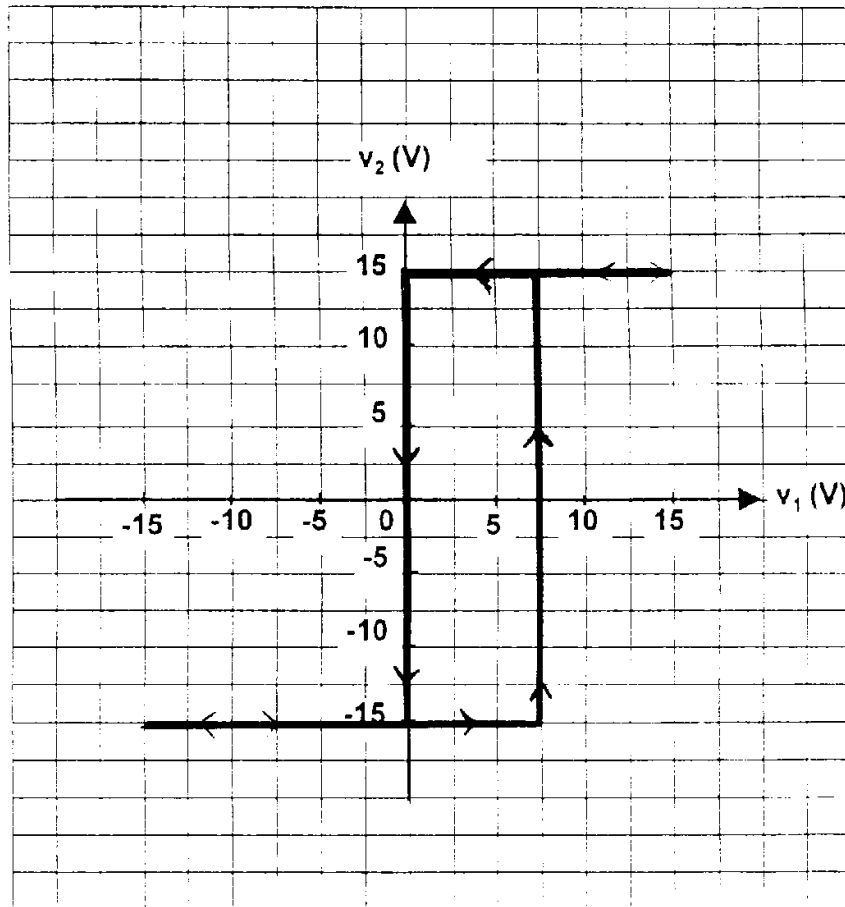
- 1)) $v_7 = v_5(R_7/R_7 + R_8)$ diviseur de tension
- 2°) A_4 est un suiveur
 adaptation d'impédance, R_e infinie, courant d'entrée nul
 régime linéaire $\varepsilon = 0$ $v_8 = v_7$
- 3°) régime linéaire pour $A_5 \Rightarrow e^+ = e^-$
 ♦ $e^+ = V_{\text{réf}}$
 ♦ $e^- = v_8(R_6/R_5 + R_6) + v_3(R_5/R_5 + R_6)$ superposition
 $\Rightarrow v_3 = V_{\text{réf}}((R_5 + R_6)/R_5 - v_8 R_6/R_5)$
- 4°) si $v_5 = 15 \text{ V} \Rightarrow v_7 = 2,5 \text{ V}$
 et $v_3 = 2,5 \text{ V}$

VI – SYNTHÈSE DU FONCTIONNEMENT

si on charge l'alimentation v_s diminue, il s'en suit:

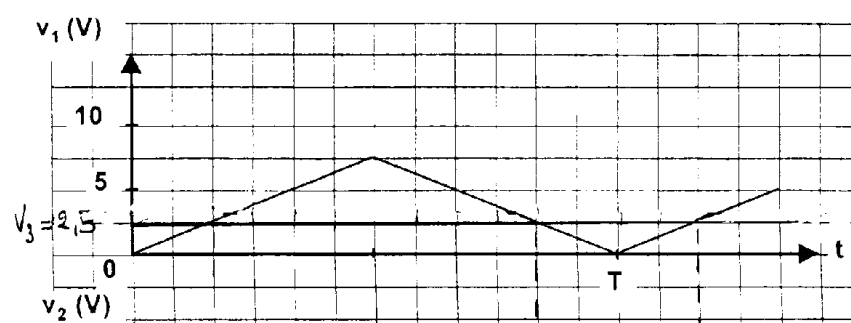
- ♦ v_7 diminue ($v_7 = k v_s$)
 - ♦ v_8 diminue ($v_7 = v_8$)
 - ♦ v_3 augmente ($v_3 = k_1 V_{\text{réf}} - k_2 v_8$)
 - ♦ α le rapport cyclique augmente (§II4)
- le système réagit en compensant partiellement la diminution de v_s (régulation)

DOCUMENT REPONSE 1

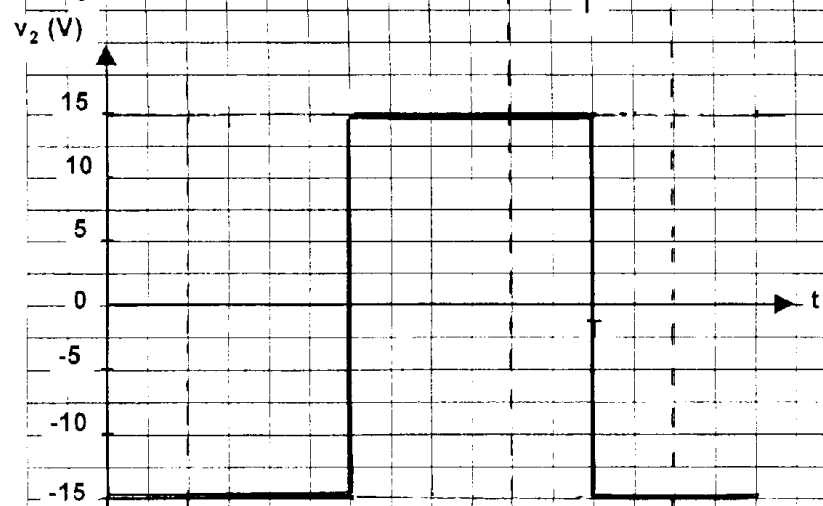


DOCUMENT REPONSE 2

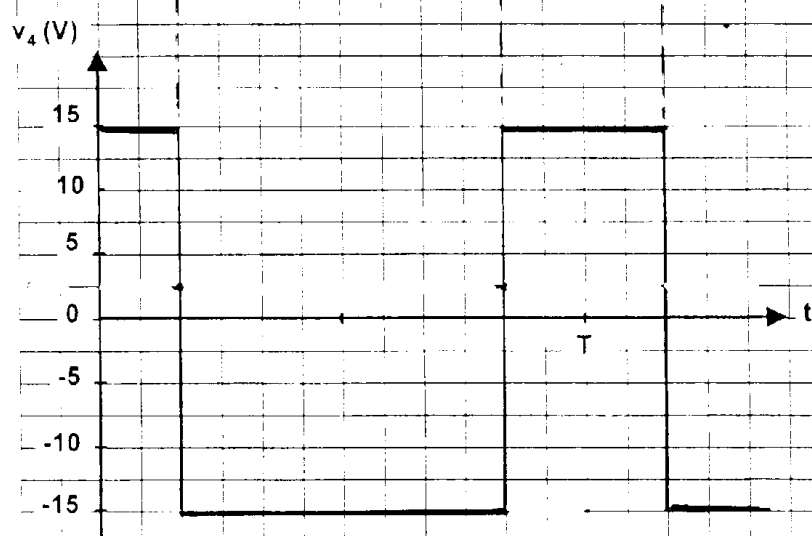
Courbe 1



Courbe 2

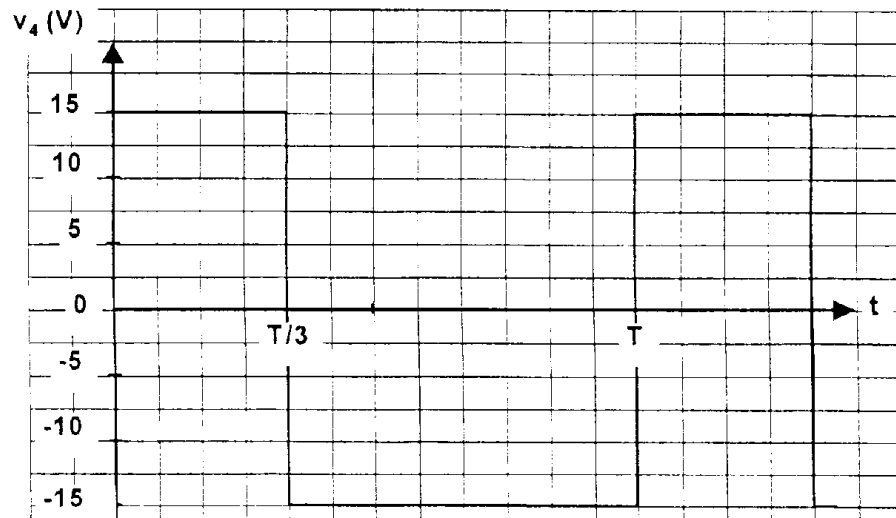


Courbe 3



DOCUMENT RÉPONSE 3

Courbe 4



Courbe 5

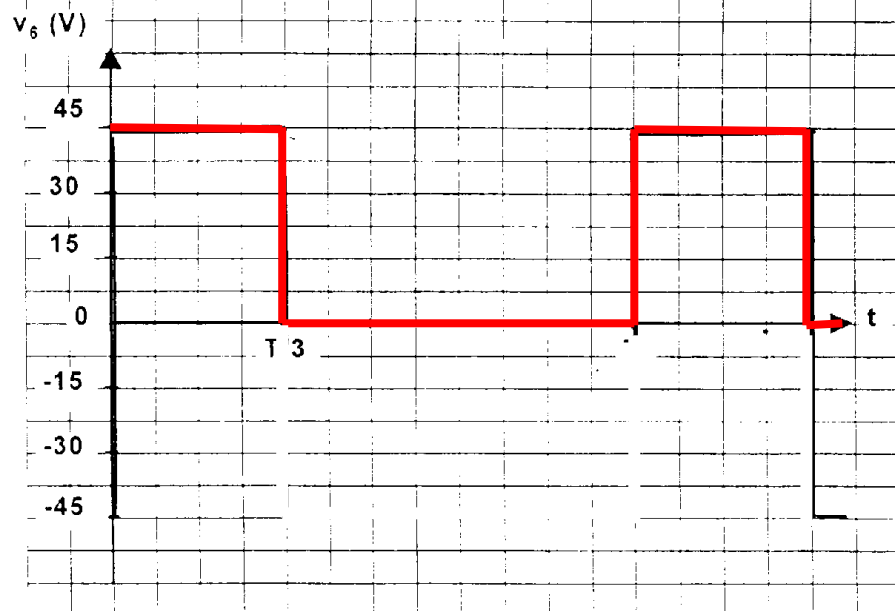


Tableau 1

valeur de v_4	état de D_4	état de T_1	état de T_2	valeur de v_6
+15 V	bloqué	passant	passant	v_e
-15 V	passant	bloqué	bloqué	0