

## 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  $i = C_3 (du_{c3}/dt)$

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

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

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

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

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

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  $\alpha = t_H/T$

$$V_3 = 0 \quad \alpha = 0$$

$$V_3 = 2,5 \text{ V} \quad \alpha = 0,33$$

$$V_3 = 7,5 \text{ V} \quad \alpha = 1$$

$\alpha$  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  $-3 \text{ dB}$  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  $20 \text{ kHz}$  on aura  $v_{s \text{ max}} = v_{\text{max}} \cdot 10^{-4} = 2,48 \text{ mV}$  (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  $15 \text{ V}$  (moyenne de la tension d'entrée)

#### V – ÉTUDE DE LA CHAÎNE DE RETOUR

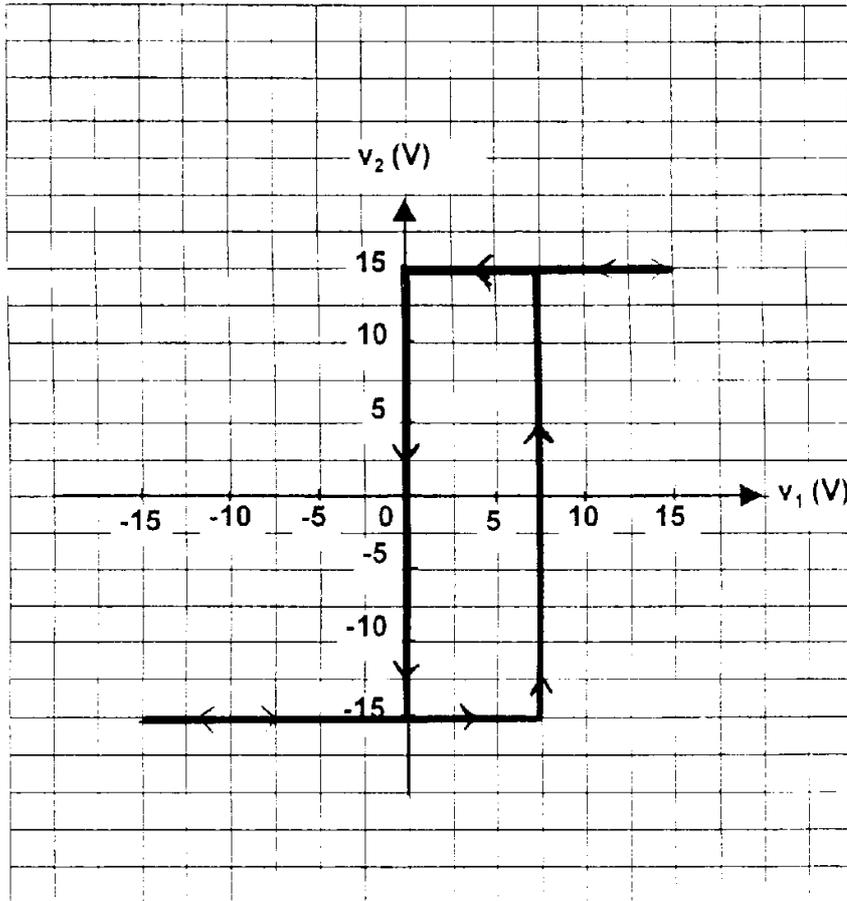
- 1))  $v_7 = v_5 (R_7 / (R_7 + R_8))$  diviseur de tension
- 2°)  $A_4$  est un suiveur  
 adaptation d'impédance,  $R_e$  infinie, courant d'entrée nul  
 régime linéaire  $\varepsilon = 0$   $v_8 = v_7$
- 3°) régime linéaire pour  $A_5 \Rightarrow e^+ = e^-$ 
  - ◆  $e^+ = V_{\text{réf}}$
  - ◆  $e^-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

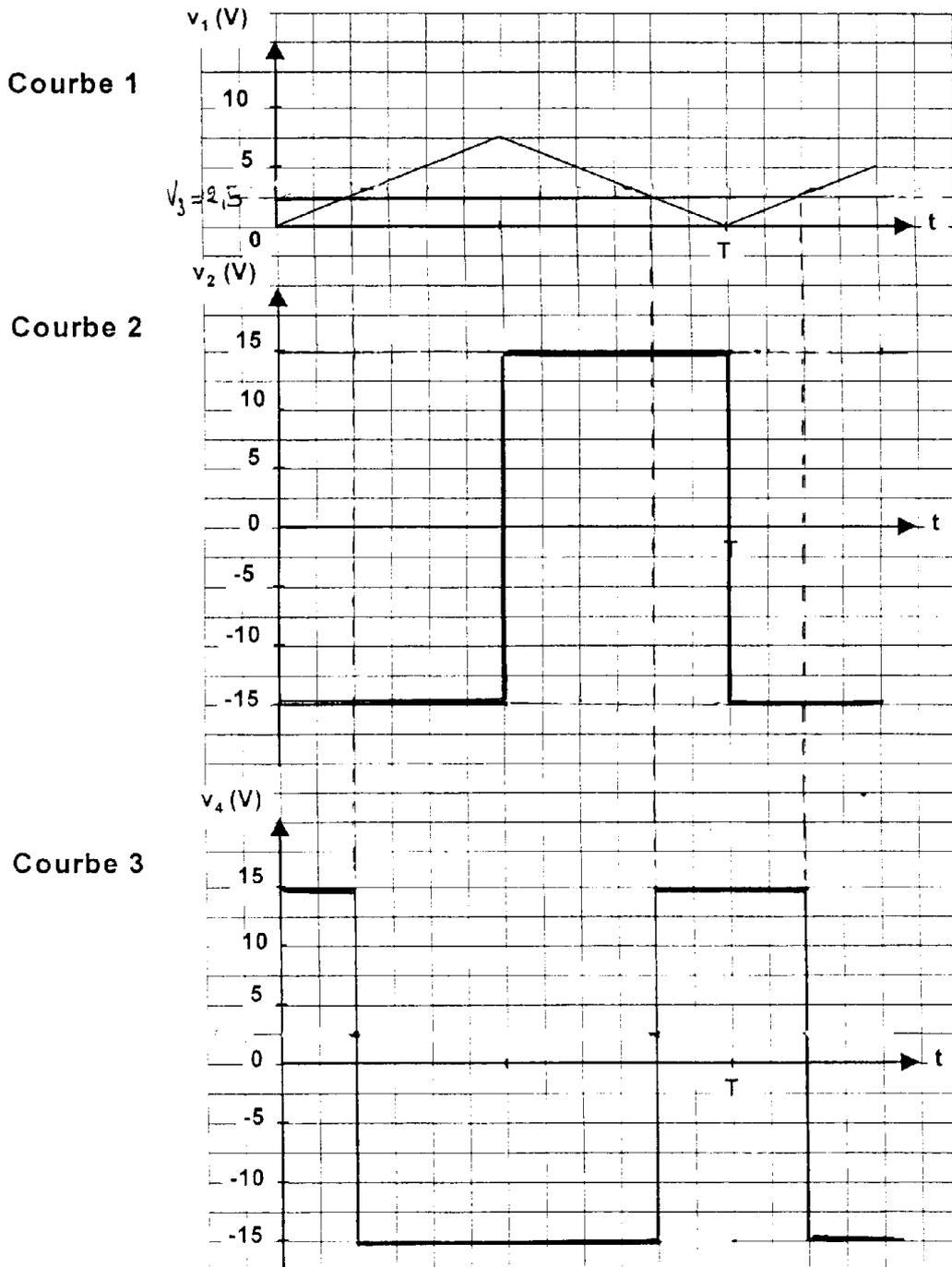
si on charge l'alimentation  $v_s$  diminue, il s'en suit:

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

# DOCUMENT REPONSE 1

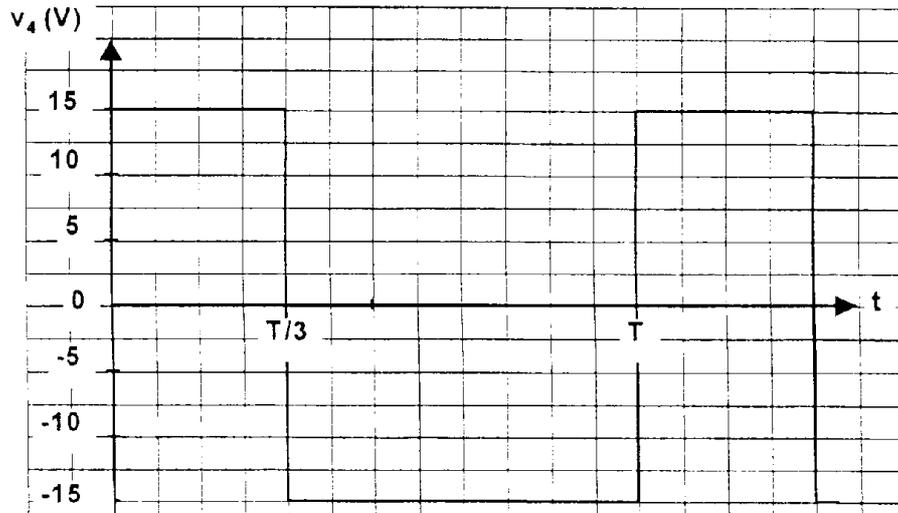


## DOCUMENT REPONSE 2



### DOCUMENT RÉPONSE 3

Courbe 4



Courbe 5

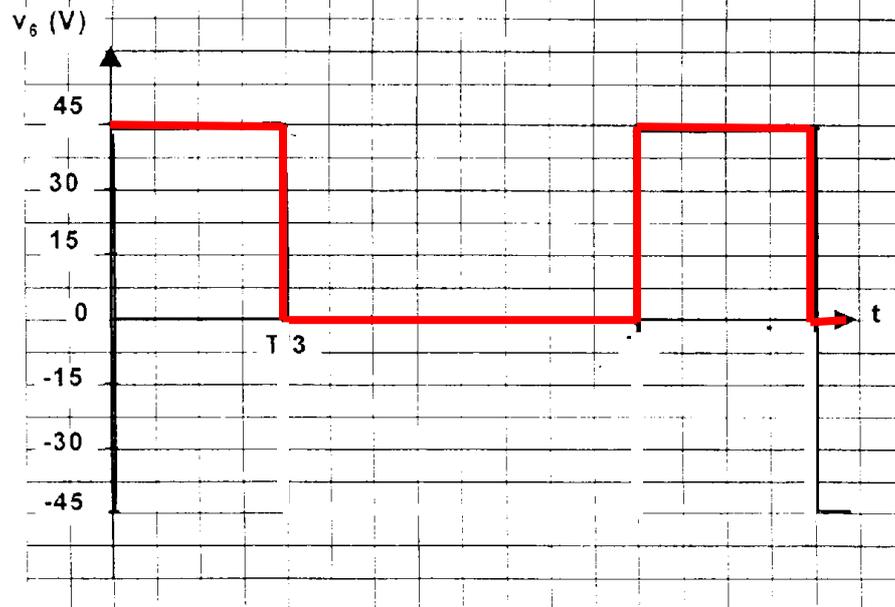


Tableau 1

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